

THESIS

Munich

34

1964

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF.

**Untersuchungen über das Elektroence-
phalogramm bei der progressiven Paralyse**

Rudolf Stirner

E R R A T A

S. 16 Zeile 4: 50 μ V anstatt 50 MV

S. 31 Tabelle 5 ist mit Tabelle 7 vertauscht

S. 36 Zeile 13: zum anstatt zur

S. 39 Zeile 18: 30/3 anstatt 30/sec

S. 54 Zeile 27: allgemeinverändert anstatt
allgemein verändert



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154022_0027

Untersuchungen über das Elektroencephalogramm bei der progressiven Paralyse

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und

einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Rudolf Stirner

Bamberg

München 1964

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Priv.-Doz. Dr. J. KUGLER
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. K. KOLLE
Dekan:	Prof. Dr. R. BACHMANN

Tag der mündlichen Prüfung: 7. I. 1964

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
PROBLEMSTELLUNG	1
A. LITERATURÜBERSICHT	2
Das EEG bei der progressiven Paralyse	2
a) Unbehandelte Fälle	2
b) Untersuchungen vor und nach, sowie während der Behandlung	3
c) Behandelte Fälle	6
d) Einteilung der Kurven nach Art und Häufigkeit der EEG-Veränderungen	7
e) Alter der Kranken und EEG	10
f) Krankheitsdauer und EEG	10
g) Psychische Erscheinungen und EEG	11
h) Neurologische Symptome und EEG	12
i) Anfälle und EEG	12
k) Liquorbefunde und EEG	13
l) Röntgenbefunde und EEG	14
B. EIGENE UNTERSUCHUNGEN	14
I. Material	14
II. Methode	16
III. Ergebnisse	26
1) Analyse der Formelelemente der hirnelektrischen Tätigkeit vor und nach der Behandlung	26
a) Frequenz	26
b) Amplitude	27
c) Form	28
d) Regelmass der Muster	29
e) Örtliche Verteilung	29
f) Hyperventilationseffekt	30
g) EEG-Veränderungen vor und nach der Behandlung	30
2) Persönliche sowie klinische Daten und Beziehung zum EEG	31
a) Alter und EEG	31
b) Schwere der klinischen Störung und EEG	32
c) Anfälle und EEG	34
d) Psychische Störungen und EEG	35
e) Neurologische Symptome und EEG	37
f) Vegetative Störungen und EEG	38
g) Liquor und EEG	39

	Seite
h) Luftencephalogramm und EEG	39
i) Sektionsbefunde	40
k) Verlaufsuntersuchungen	41
C. DISKUSSION	73
D. SCHLUSSFOLGERUNGEN	76
E. ZUSAMMENFASSUNG	78
F. LITERATUR	79

Ausser in den grundlegenden Arbeiten von BERGER (1931-1938) fand ich im deutschsprachigen Schrifttum keine weiteren Veröffentlichungen über dieses Thema. Amerikanische, französische, belgische und italienische Autoren haben verschiedene Untersuchungen mit gleicher oder ähnlicher Fragestellung durchgeführt und sind oft zu übereinstimmenden, in einigen wichtigen Punkten aber zu unterschiedlichen Ergebnissen gekommen. Es ist in der gesamten Literatur, verglichen mit anderen Krankheiten, bisher über nicht sehr viele Untersuchungen von progressiver Paralyse unter Berücksichtigung des EEG berichtet worden.

Aus diesen Gründen war eine neuerliche Bearbeitung dieses Themas gerechtfertigt.

Der empirische Weg ist zudem ein anerkannt wesentliches Verfahren zur Erforschung des EEG des Menschen, das in vielen Fällen durch experimentelle Untersuchungen nicht ersetzt werden kann. Einen solchen Fall stellt die progressive Paralyse dar, eine klinisch, d.h. neurologisch, psychopathologisch, labortechnisch, röntgenologisch und pathologisch - anatomisch sowie - histologisch genau durchuntersuchte spezifisch-entzündliche Erkrankung des Gehirns.

In den letzten Jahren kamen Patienten mit frischer, unbehandelter progressiver Paralyse immer seltener hier, in den psychiatrischen Abteilungen der Nervenlinik Bamberg, zur Aufnahme. Bei anhaltend rückläufiger Tendenz des Vorkommens dieser Krankheit war es schwierig, die für meine Untersuchungen erforderliche grössere Anzahl von Patienten 1) zu bekommen.

1) 36 Fälle konnten in der Nervenlinik Bamberg (Priv.-Doz. Obermed.-Rat Dr. L. Baumer) untersucht werden. 19 Fälle verdanke ich der Psychiatrischen Klinik der Universität Würzburg (Prof. Dr. H. Scheller), einen Fall der Nervenlinik der Universität München (Prof. Dr. K. Kolle). Den Leitern dieser Kliniken bin ich zu grossem Dank verpflichtet.

A. LITERATURÜBERSICHT

DAS EEG BEI DER PROGRESSIVEN PARALYSE

a) Unbehandelte Kranke:

BERGER (1931, 1933) fand bei Kranken mit progressiver Paralyse, die wegen akut einsetzender psychischer Symptome in die Klinik eingewiesen worden waren, meist pathologische EEG-Kurven und hatte den Eindruck, dass bei den Paralysen die Kurven auffallend niedrig waren. Bei unbehandelten, im fortschreitenden Verlauf der Erkrankung befindlichen Paralytikern, die sich durch frische klinische Symptome auszeichneten, stellte er ausser einer auffallend niedrigen Spannung eine Ungleichmässigkeit der Kurven, einen starken Wechsel in der Länge und Höhe der Alphawellen innerhalb eines kurzen Zeitabschnittes fest und hatte den Eindruck, als ob es manchmal zu einer Verkürzung, zeitweise auch zu mehr oder minder erheblicher durchgängiger Verlängerung der Alphawellen käme.

FINLEY (1942) und Mitarbeiter fanden bei Einteilung ihrer 73 gar nicht oder nur sehr ungenügend behandelten Fälle in 3 klinische Schweregrade, dass man, von Ausnahmen abgesehen, ein umso abnormeres EEG erwarten konnte, je schwerer die klinischen Erscheinungen waren. CALLANWAY (1945) und Mitarbeiter fanden bei 34 an Neuro-Syphilis erkrankten Patienten mit encephalitischer Beteiligung mässig - bis deutlich abnorme Kurven, konnten aber eine Wechselbeziehung zwischen der Schwere der klinischen Manifestationen und dem Ausmass der elektro-encephalographischen Abnormalitäten nicht feststellen.

DELAY (1949) und Mitarbeiter schilderten einen Patienten mit progressiver Paralyse, bei dem akute psychische und psychomotorische Erscheinungen vorlagen. Das EEG ergab einen langsamen, hohen Rhythmus von 4-6/sec, unterbrochen von langsamen Wellen von 2-3/sec. In der Diskussion zu diesem Vortrag berichtete ROGER über zwei Kranke, die an angeborener syphilitischer Meningo-Encephalitis mit dem klinischen Bild einer myoklonischen Encephalitis litten und EEG-Veränderungen in der Art von rhythmisch wiederholten steilen Wellen zeigten.

GOZZANO und COLOMBATI (1954), zitiert nach CARRESCIA und CATAPANO (1956), berichteten, dass die EEG-Veränderungen bei den unbehandelten Fällen und bei denjenigen mit Verwirrtheit und mit ausgeprägter Demenz graduell schwerer waren.

CARRESCIA und CATAPANO (1956) beschrieben unter anderem 5 Patienten, bei denen eine EEG-Ableitung vor Beginn der Behandlung erfolgt war und bei denen sich die Hirnstromkurve in allen Fällen verändert gezeigt hatte. In 4 von diesen 5 Fällen fanden die Autoren in der Ruheableitung wie bei der Hyperventilation Thetawellen, ein-

mal auch Deltawellen, die meist unregelmässig, und, in jedem Fall verschieden, niedrig bis hoch, einmal auch sehr synchron waren. Die Hirnstromkurve des fünften Patienten war flach und zeigte nur kurze Strecken von niedrigen, unregelmässigen Thetawellen.

Alle genannten Autoren haben somit bei den unbehandelten Paralytikern mehr oder weniger abnorme Hirnstromkurven gefunden. Zu verschiedenen Ergebnissen kam man darüber, ob eine Beziehung zwischen der Schwere der klinischen Symptomatik und dem Ausmass der EEG-Veränderungen besteht.

b) Untersuchungen vor und nach sowie während der Behandlung

A. E. BENETT (1941), zitiert von FINLEY und Mitarbeitern (1942), berichtete über EEG-Ableitungen bei mehreren Kranken mit progressiver Paralyse, bei welchen sich die Anomalien des Hirnstrombildes nach antisypilitischer Behandlung besserten. FINLEY und Mitarbeiter (1942) beschrieben eingehend die EEG-Befunde von sechs, offenbar wegen akuter progressiver Paralyse behandelter Patienten, und zwar vor und nach der Behandlung; gleichzeitig stellten sie die klinischen Ergebnisse dar. Bei zwei Patienten, deren Ableitungen vor der Behandlung stark abnorm waren, da sie sehr langsame, hohe Abläufe zeigten, trat eine dramatische Besserung der EEG-Kurven nach der Behandlung ein, wobei die langsame Aktivität durch normale und schnelle Wellen ersetzt wurde. In beiden Fällen war eine deutliche Besserung des klinischen Zustandes zu verzeichnen. Das EEG eines anderen Patienten wies eine schnelle Aktivität auf und blieb im Verlauf der Behandlung unverändert. Das Befinden dieses Kranken hatte sich aber gebessert. Ein weiterer Patient hatte mässig abnorme Kurven bei den zwei ersten Untersuchungen und zeigte eine Besserung in zwei späteren Kurven. Bei einer letzten Ableitung hatte sich das EEG normalisiert. Klinisch blieb dieser Patient ungebessert. Ein Patient mit "juvener" Paralyse zeigte nach der Fieberbehandlung eine deutliche Besserung, sowohl klinisch wie in den EEG-Kurven, was aber als aussergewöhnliches Ergebnis bei dieser Art der Erkrankung bezeichnet wurde. Ein Patient mit vorherrschend langsamen hohen Wellen bei der ersten Ableitung und deutlicher Besserung der nach der Fieberbehandlung gewonnenen Kurven blieb klinisch ungebessert. Bei einer weiteren Ableitung erschien die langsame Aktivität wieder, kurz danach hatte der Kranke klinisch einen Rückfall und starb. Diese Autoren haben von insgesamt 63 Patienten EEG-Kurven vor und nach der Behandlung abgeleitet und gefunden, dass im allgemeinen eine der klinischen Besserung entsprechende Veränderung der Hirnstromkurve eintritt.

CALLANWAY und Mitarbeiter (1945) haben die Hirnstromkurven von 38 Kranken, welche an Neuro-Syphilis litten, vor und nach der Penicillinbehandlung untersucht und gefunden, dass viele vorher abnorme Kurven normal wurden und die meisten der übrigen Kurven verschiedene Grade der Besserung zeigten. Sie konnten aber keine unveränderliche Wechselbeziehung zwischen den klinischen Ergebnissen der Behandlung und den elektroencephalographischen Veränderungen feststellen.

GREENBLATT (1944) hat die Veränderungen der Hirnstromwellen während therapeutischer Fieberbehandlung untersucht und bemerkenswerte Veränderungen im EEG in Form einer Verlangsamung der Wellen, einer Zunahme der Amplitude und vermehrter Unregelmässigkeiten gefunden. Die Änderungen des Hirnstrombildes während des Fiebers waren von der gleichen Art wie diejenigen, welche bei gewöhnlicher Hyperventilation beobachtet werden, jedoch viel stärker ausgeprägt.

Der Autor stellte fest: "Eine Nachuntersuchung von Patienten nach monatelanger Behandlung kann dramatische Veränderungen des EEG ergeben. In der Regel geht die Besserung des Hirnstrombildes mit der klinischen Besserung konform, jedoch gibt es viele Ausnahmen".

SCOTT, zitiert nach GREENBLATT und LEVIN (1946), berichtete, dass fast alle abnormen Kurven eine Verminderung der Abnormalität durch Penicillinbehandlung zeigten. Es ergab sich eine deutliche Zunahme der Alphafrequenz unter dieser Behandlung, einige Fälle zeigten eine Beschleunigung bis um 2/sec.

Über das vor der Behandlung abgeleitete EEG des von DELAY und Mitarbeitern (1949) beschriebenen Falles haben wir weiter oben (auf Seite 2) schon berichtet. Ein vor der Entlassung aus der Klinik gewonnenes EEG zeigte eine normale Ruheableitung mit einem Rhythmus von 8/sec, die Hyperventilation bewirkte eine Spannungsaktivierung und liess langsame Wellen von 3-4/sec, vorwiegend über den frontalen Ableitungen, zum Vorschein kommen. Nach weiteren 5 Monaten, als der Kranke vollständig wiederhergestellt war und seine Beschäftigung wieder aufgenommen hatte und auch die Liquorbefunde eine eindeutige Besserung zeigten, ergab das EEG einen normalen Rhythmus, die Mehratmung bewirkte lediglich seltenes Auftreten von Thetawellen, der allgemeine Eindruck war der eines normalen EEG.

Von ARENTSEN und VOLDBY (1952) wurden 41 Patienten vor und nach, einige auch während der Fieberbehandlung untersucht. Während der Fieberbehandlung bekamen die meisten der Patienten Salvarsan, Wismut und ungefähr die Hälfte von Ihnen Penicillin. Eine klinische Besserung wurde bei 27 Fällen erzielt, von denen 56 % unveränderte Hirnstromkurven hatten. Wenn der klinische Zustand stationär blieb, war das EEG in fast allen Fällen unverändert.

Ein 49-jähriger Patient von MIGNOT und CALVET (1953) mit progressiver Paralyse wurde mit starker psychomotorischer Erregung in die Klinik aufgenommen. Er zeigte 5 Tage nach der Aufnahme ein EEG, dessen Grundrhythmus sich schon in der Ruheableitung aus Alpha- und Thetawellen zusammensetzte. In Übereinstimmung mit der praktisch völligen Beruhigung der geistigen Störung kam es zu einer beträchtlichen Besserung der Hirnstromkurve gegenüber der ersten Ableitung.

Bei einem 32-jährigen Kranken, der offenbar wegen akuter psychischer Störungen aufgenommen worden war, zeigte das erste EEG ebenfalls schon in der Ruhe Alpha- und Thetawellen. Nachdem die Krankheit zum Stillstand gebracht worden war, bestand der Grundrhythmus in der Ruheableitung wie bei der Hyperventilation aus Alphawellen, es blieben aber schnelle Rhythmen bestehen.

GOZZANO und COLOMBATI (1954), zitiert nach CARRESCIA und CATAPANO (1956), haben während der Behandlung mit Penicillin die allmähliche Verminderung der Abnormalitäten der EEG-Kurven bis zur Normalisierung verfolgt.

RADERMECKER (1955) stellte fest, dass das EEG im Verlauf der fortgeschrittenen Paralyse regelmässig mehr oder weniger schwer verändert ist. Nach vorübergehender Verschlimmerung im Verlauf und unmittelbar nach der Malariabehandlung gleicht es sich fort-schreitend aus, dichtauf gefolgt von einer Besserung und Normalisierung der serologischen Befunde und der psychischen Störungen. Mehr oder weniger gewichtige psychische Folgen können fortbestehen.

RADERMECKER (1956) beschrieb ferner, dass nach spezifisch entzündlicher Erkrankung des Gehirns, bei stabilisierten Liquorbefunden und normalem EEG, eine Besserung von psychischen Ausfällen durch kombinierte Fieber- und Penicillinkur nicht erreicht wurde, eine Beobachtung, welche KUGLER (1963) bestätigen konnte.

Über die EEG-Befunde vor Behandlungsbeginn von 5 Patienten aus der Arbeit von CARRESCIA und CATAPANO (1956) haben wir oben (auf Seite 2) schon berichtet. Nach Behandlung mit Malaria, Salvarsan und Penicillin, wobei jeweils ein bis zwei Kuren durchgeführt wurden, blieb der psychische Zustand und das Hirnstrombild bei zwei Fällen unverändert. Bei einem weiteren Patienten besserte sich der psychische Befund nach gleichartiger Behandlung insofern, als es zu einer Milderung des Depressionszustandes kam. Der EEG-Befund blieb unverändert. In keinem der drei erwähnten Fälle war eine wesentliche Besserung der Liquorbefunde eingetreten. Bei einem Patienten kam es nach zwei Malariakuren zu deutlicher Besserung der psychischen Verhältnisse und auch der Liquorbefunde. Die EEG-Kurve, welche fast täglich abgeleitet wurde, zeigte ein langsames Verschwinden der Veränderungen, welche beim Eintritt ins Krankenhaus bestanden hatten. Während das EEG vor der Be-

handlung in Gruppen verstärkte, hohe, unregelmässige, teils rhythmische Theta- und Deltawellen aufwies, bestand danach eine normale Grundfrequenz um 9/sec über allen Ableitungsbereichen. Bei einem weiteren Kranken sind die psychomotorischen Erregungszustände nach Malariabehandlung nicht mehr aufgetreten, die Liquorbefunde blieben unverändert. Die EEG-Kurve, welche in vielen Untersuchungen verändert gefunden worden war, zeigte nach der Kur konstant einen normalen Alpharhythmus.

Zusammenfassend kommen die Autoren zu folgenden Ergebnissen: In den meisten Fällen kommt es in Übereinstimmung mit der Besserung des klinischen Befundes zu einer Rückbildung der EEG-Veränderungen. Klinische Besserung und unverändertes EEG wie umgekehrt Normalisierung des EEG und unveränderte klinische Störungen sind aber möglich.

c) Behandelte Fälle

BERGER (1931 und 1936) berichtete zunächst über 10 Fälle von Kranken mit progressiver Paralyse, deren Leiden nach einer Malariabehandlung, unter Umständen auch unter Hinterlassung eines erheblichen geistigen Defektes, zum Stillstand gekommen war. Er konnte bei diesen sichere pathologische Veränderungen des EEG nicht nachweisen. Ein weiterer Fall hatte drei Monate nach Beendigung der Malariakur ein normales EEG um 11/sec.

HÖFER erwähnte in einer Diskussionsbemerkung zum Vortrag von FINLEY und Mitarbeitern (1942) zwei Patienten mit ausführlich behandelter progressiver Paralyse, welche normale Kurven hatten. Sie zeigten weiterhin leichte Euphorie, fehlende Einsicht, hatten deutliche Defekte der Merk- und Urteilsfähigkeit, waren aber als sozial remittiert zu bezeichnen.

MIGNOT und CALVET (1953) haben mehrere Patienten mit vor längerer oder kürzerer Zeit behandelter progressiver Paralyse beschrieben. Zwei Kranke mit alter progressiver Paralyse und einem betonten Defektzustand hatten in Ruhe wie bei der Hyperventilation einen normalen Alpharhythmus. Ein anderer defektgeheilter Paralytiker, dessen Krankheitsbeginn mehr als 10 Jahre lang zurücklag, hatte im EEG einen langsamen Alpharhythmus um etwa 8/sec. Drei weitere Paralytiker, deren Krankheit sich über viele Jahre hinweg entwickelt hatte und klinisch zum Stillstand gebracht worden war, hatten in der Ruheableitung einen Alpharhythmus zu dem bei der Hyperventilation ein Thetarhythmus hinzutrat. Sieben andere Paralytiker, die nach jahrelanger Krankheitsdauer behandelt worden waren, zeigten schon in der Ruheableitung ein Hirnstrombild, das sich aus Alpha- und Thetawellen zusammensetzte.

CARRESCIA und CATAPANO (1956) haben 20 Kranke mit behandelte progressiver Paralyse untersucht. Über 5 von diesen, nämlich diejenigen, bei welchen vor und offenbar nicht sehr lange nach der Behandlung ein EEG abgeleitet worden war, haben wir bereits oben (auf Seite 2) berichtet. Diese sollen hier unerwähnt bleiben. Die Kurven von 11 der 15 restlichen Patienten wurden von den Autoren als normal bezeichnet, vier von diesen hatten jedoch eine sehr niedrige Amplitude. Die vier Fälle mit pathologischen Kurven zeigten in Ruhe wie bei der Hyperventilation unregelmässige Thetawellen, in zwei Kurven mit hoher, in einer mit mittelhoher, in einer mit niedriger Amplitude. Vier von 5 Patienten mit geistigem Verfall gehörten zu der Gruppe mit normalen Kurven, nur ein einziger hatte ein verändertes EEG.

SCARELLA (1958) teilte seine 29 Fälle von offenbar defektgeheilten Paralytikern in drei Gruppen ein: Eine erste, bestehend aus 11 Patienten, deren Krankheit vor mehr als 15 Jahren begonnen und sich durch lange und gründliche Behandlung stabilisiert hatte. Es handelt sich um ziemlich geordnete, arbeitsfähige Kranke mit intellektueller Verminderung. Die zweite Gruppe bilden 12 Patienten mit schwerer Demenz, allgemeinem Verfall, Kritiklosigkeit, Inkohärenz, Amnesie, Verwirrtheit, absurden und chaotischen Ideen, Erregtheit, häufig auch mit Unruhe und flacher Euphorie. Die dritte Gruppe von 6 Kranken, die seit wenigen Jahren in der Klinik waren, zeigt vorherrschend flache Euphorie und Grössenwahn auf halluzinatorischer Basis, sowie ungeordnetes Verhalten. Nur vier der "stabilisierten" Kranken, aber 5 von den zwölf schwer Verfallenen und fünf von sechs der in der letzten Gruppe genannten Fälle hatten normale Hirnstromkurven.

Die vorstehend zitierten Autoren bezeichneten das EEG bei ihren behandelten Paralytikern in vielen Fällen als normal. Ohne Übereinstimmung mit dem Ausmass des Defektzustandes wurden öfters aber auch abnorme Hirnstromkurven gefunden.

d) Einteilung der Kurven nach Art und Häufigkeit der EEG-Veränderungen

Die Hirnstromkurven der Paralyse-Kranken wurden von den einzelnen Autoren nach unterschiedlichen Gesichtspunkten eingeteilt. Diese im Einzelnen darzulegen würde hier zu weit führen. Erwähnt sei nur, dass GREENBLATT und LEVIN (1945) die Klassifikation von GIBBS und GIBBS (1943) benutzten, dass CALLANWAY und Mitarbeiter (1945) sowie MIGNOT und CALVET (1953) bei ihren (jeweils verschiedenen) Einteilungen dem Hyperventilationseffekt grössere Bedeutung beimassen und dass ARENTSEN und VOLDBY (1952) die abnormen Kurven in erster Linie nach dem Vorkommen von langsamen Wellen in drei Gruppen einteilten.

Über die Auswirkung der Hyperventilation auf das EEG berichteten ARENTSEN und VOLDBY (1952), dass es dadurch bei weniger als der Hälfte ihrer Kranken zu einer leichten Zunahme der diffusen Veränderungen kam. Von den 17 Fällen, welche THIEBAUT und Mitarbeiter (1955) elektroencephalographisch untersucht haben, zeigte nur ein einziger Hyperventilationsveränderungen. RADER-MECKER (1955) schrieb, dass ausschliesslich hohe Ausbrüche von monomorphen Deltawellen mehr oder weniger oft bei der Hyperventilation neben der verlangsamten oder langsamen Polyrhythmie vorkommen. Bei 23 von den 29 Patienten, welche SCARELLA (1948) untersucht hat, konnte eine Aktivierung durch Mehratmung erreicht werden.

BERGER (1931 und 1933) hat das unterschiedliche Ausmass von EEG-Veränderungen bei akuten, im fortschreitenden Verlauf der Erkrankung befindlichen und bei behandelten Fällen von progressiver Paralyse beobachtet, wie schon erwähnt wurde. CARRESCIA und CATAPANO (1956) kommen auf Grund ihrer Untersuchungsergebnisse zu dem Schluss, dass das Verhalten des EEG wesentlich von dem Entwicklungsstand der Krankheit abhängt. Die Autoren zitieren in diesem Zusammenhang PINELLI (1954). PINELLI (1954), zitiert nach CARRESCIA und CATAPANO (1956) und SCARELLA (1958), schrieb, dass die Elektro-Encephalographie unter anderem bei Encephalitiden ihre grösste Bedeutung in den Fällen erreichen kann, welche sich im Zustand der dynamischen Veränderung befinden. Es sind dann aktive Läsionen in der Entwicklung vorhanden, welche die elementaren cerebralen Funktionen nicht unterdrücken, sondern sie im Augenblick der Untersuchung verändern. SCARELLA (1958) nahm an, dass die EEG-Veränderungen vom elektroklinischen Zusammenhang der Dynamik und der Stabilisierung des Prozesses abhängen.

Im Gegensatz zu allen anderen Autoren sahen ARENTSEN und VOLDBY in den Hirnstromkurven ihrer Neurosyphilis-Kranken, ausgenommen bei den schwer abnormen Kurven, doch eine deutliche Beständigkeit, wenn auch keinen Beweis für diese Erkrankung oder deren Ausdehnung.

In Übereinstimmung mit den anderen Autoren wurde festgestellt, dass die pathologischen Veränderungen über den frontalen und zentralen Ableitungspunkten am stärksten ausgeprägt sind und dass die Kurven über einander entsprechenden Hirnregionen ein identisches Bild zeigen. Tatsächlich wurden Seitendifferenzen meist nur in besonderen Fällen beobachtet, wie noch erwähnt werden wird.

FINLEY und Mitarbeiter fanden bei ihren 73 unbehandelten Fällen 12,3 % mit normalem EEG, 31,5 % mit einem Grenzbefund und 56,2 % mit einem abnormen EEG. Von 63 Patienten mit progressiver Paralyse hatten nach einer Behandlungszeit von 9 Monaten

oder länger 27 % ein normales EEG, 33 % wiesen einen Grenzbefund auf und bei 40 % war das EEG abnorm. Im allgemeinen bestand eine der klinischen Besserung vergleichbare Veränderung der Hirnstromkurve. Von 18 Patienten, welche serologisch negativ waren, hatten 10 ein normales EEG, 7 einen Grenzbefund und einer ein abnormes EEG.

Von den 38 Patienten mit Syphilis des Zentralnervensystems (33 von diesen hatten eine progressive Paralyse oder eine Taboparalyse) über welche CALLANWAY und Mitarbeiter (1945) schrieben, hatten rund ein Drittel normale Kurven oder Grenzbefunde, wobei zu den letzteren auch solche mit schweren Hyperventilationsveränderungen gezählt wurden. Rund zwei Drittel der Patienten wiesen eindeutig pathologische Veränderungen von verschiedenen Graden auf. Unmittelbar nach einer 10 Tage lang durchgeführten Behandlung mit Penicillin fielen knapp zwei Drittel der Kurven in die Gruppe der Normal- und Grenzbefunde und nur reichlich ein Drittel hatten eine eindeutig abnorme hirnelektrische Aktivität.

55 % von allen Patienten mit progressiver Paralyse, welche GREENBLATT und LEVIN (1945) untersucht haben, hatten ein abnormes EEG.

ARENTSEN und VOLDBY (1952) fanden bei insgesamt 69 % ihrer Paralytiker eindeutig abnorme Hirnstromkurven, wobei 17 % leichte, 40 % mittelgradige und 12 % schwere Veränderungen aufwiesen.

Nach RADERMECKER (1955) haben zwei Drittel der Fälle mit meningo-vaskulärer und meningo-encephalitischer Neurosyphilis veränderte EEG-Kurven.

CARRESCIA und CATAPANO (1956) fanden bei 35 % ihrer durchwegs behandelten Fälle abnorme Kurven.

SCARELLA (1958) berichtete über 29 Patienten mit offenbar behandelter progressiver Paralyse und fand bei 14 % von diesen normale Kurven, bei 37 % Grenzbefunde und bei 55 % anormale Kurven.

Zusammenfassend kann man feststellen, dass das EEG bei unbehandelten Fällen häufiger und schwerer abnorm befunden wurde als bei behandelten Fällen. Diese beiden Gruppen von Patienten wurden nicht immer streng getrennt betrachtet, ausserdem erfolgte die Beurteilung der Kurven nach verschiedenen Gesichtspunkten. Die von den einzelnen Autoren gefundenen Prozentzahlen sind deshalb nicht ohne weiteres miteinander vergleichbar.

e) Alter der Kranken und EEG

GREENBLATT und LEVIN (1945) fanden bei der Untersuchung von 233 Patienten mit Neurosyphilis, dass der langsame Typ der pathologischen Veränderungen mit zunehmendem Alter allmählich abnahm und der schnelle Typ mit zunehmendem Alter langsam zunahm.

Eine weitere Analyse der Fälle unter Berücksichtigung des Alters ergab, dass eine wesentlich grössere Neigung sowohl zu langsamen Wellen, wie zu Anfällen bei den jüngeren Patienten (unter 30 Jahren) besteht, im Vergleich zu der älteren Gruppe (über 40 Jahren).

ARENTSEN und VOLDBY (1952) stellten an Hand der EEG-Kurven von 110 Patienten mit Neuro-Syphilis fest, dass das Vorkommen von EEG-Veränderungen mit zunehmendem Alter abnahm. Nur die Kranken mit schwersten psychischen Ausfallerscheinungen zeigten vom Alter unabhängig gleiche EEG-Veränderungen, ob sie nun über 50 oder unter 50 Jahre alt waren. Beim Vorliegen von mittelgradigen oder leichten psychischen Veränderungen wurden die EEG-Veränderungen häufiger bei jüngeren als bei älteren Patienten gefunden. Die Häufigkeit der abnormen Kurven betrug 81 % bei den Kranken unter 40 Jahren, verglichen mit 42 % bei denjenigen über 60 Jahren. Diese Differenz war wirklich vorhanden, unabhängig von der Dauer der Krankheit, von der Art der Schädigung oder der durchgeführten Behandlung.

CARRESCIA und CATAPANO (1956) errechneten bei ihren 20 behandelten Fällen von progressiver Paralyse bei den Patienten mit normalem EEG ein Durchschnittsalter von 39,6 Jahren und für die Gruppe mit veränderten Kurven ein Durchschnittsalter von 48,8 Jahren.

SCARELLA (1958) hatte unter seinen Patienten mit offenbar behandelter progressiver Paralyse 14, die das 50. Lebensjahr überschritten und 15, die es noch nicht erreicht hatten. Von den über Fünfzigjährigen hatten 38 % EEG-Veränderungen, von den unter Fünfzigjährigen 66 %.

f) Krankheitsdauer und EEG

MIGNOT und CALVET (1953) kamen zu dem Schluss, dass die Kurven von Paralytikern, deren Krankheit sich meist seit mehreren Jahren entwickelt hatten, in der Hauptsache in den von ihnen definierten EEG-Gruppen 0-3 lagen (und nicht mittelschwere bis schwere Veränderungen der Gruppe 4 und 5 aufwiesen).

Die ersten neuro-psychiatrischen Anzeichen bei einigen der von SCARELLA (1958) untersuchten Kranken gingen bis über 25 Jahre zurück, während sie bei anderen kürzer zurücklagen, in einem Fall

bis zu wenigen Monaten. Die EEG-Anomalien variierten nicht im mindesten und zeigten sich in gleicher Häufigkeit bei den Fällen mit lange zurückliegendem, wie bei denjenigen mit kürzer zurückliegendem Krankheitsbeginn.

g) Psychische Erscheinungen und EEG

FINLEY und Mitarbeiter (1942) haben Kurven mit abnorm lang-samen, hohen Wellen eher bei Paralytikern mit Verwirrtheit, Desorientiertheit und schweren Störungen der Merkfähigkeit gefunden, während sie rasche Wellen häufiger bei den Patienten mit Euphorie oder anderen Störungen der Stimmungslage, Wahnideen und Halluzinationen beobachteten.

GREENBLATT und LEVIN (1944, 1945 und 1946) fanden unter 100 Patienten mit progressiver Paralyse, bei denen Verwirrtheit und Gedächtnisstörungen vorlagen, 65 % abnorme Kurven, während von den Patienten ohne diese Störungen nur 48 % abnorme Kurven hatten. Von den Patienten mit Wahnideen und Halluzinationen hatten 57 % ein abnormes EEG, von denen ohne diese Symptome 51 %. Der von DELAY (1949) beschriebene Paralytiker mit schwer abnormem EEG war unter anderem zeitlich und örtlich desorientiert und hatte starke Störungen der Merkfähigkeit.

ARENTSEN und VOLDBY (1952) haben beim Vorhandensein von schweren psychischen Symptomen, insbesondere von Euphorie und Demenz, bei 79 % ihrer Patienten mit Neurosyphilis abnorme Kurven gefunden, während solche bei "nicht organischen" Psychosen in 43 % vorkamen.

THIEBAUT und Mitarbeiter (1955) stellten fest, dass in ihren Fällen von progressiver Paralyse mit Euphorie das EEG viel stärker verändert war als bei denjenigen mit einer Depression.

RADERMECKER (1955) schilderte einen zum Stillstand gekommenen Fall von neurosyphilis mit atypischen psychischen Störungen vom paranoiden oder halluzinatorischen Typ, bei welchem ein normales EEG vorlag.

SCARELLA (1958) sah bei seinen offenbar behandelten Fällen keinen Zusammenhang zwischen Art und Schwere irgendwelcher psychischer Symptome einerseits und EEG-Veränderungen andererseits.

h) Neurologische Symptome und EEG

GREENBLATT und LEVIN (1944, 1945) fanden eine positive Wechselbeziehung zwischen der Anwesenheit von Tremor, Dysarthrie, Reflexanomalien und EEG-Veränderungen. Bei Vorhandensein der genannten Symptome hatten, in der obigen Reihenfolge, 65 %, 64 %, bzw. 59 % der untersuchten Paralytiker abnorme Kurven, während beim Fehlen der genannten Symptome nur 37 %, 35 % bzw. 40 % EEG-Anomalien zeigten. Eine negative Wechselbeziehung bestand diesen Autoren zufolge zwischen der Anwesenheit von Pupillenstörungen und Veränderungen des EEG. 49 % der von ihnen untersuchten Paralytiker mit Pupillenstörungen, und 59 % derjenigen ohne solche, hatten ein abnormes Hirnstrombild. SCARELLA (1958) berücksichtigte bei den 29 von ihm untersuchten, offenbar durchwegs behandelten Paralytikern das Vorkommen von Dysarthrie, Dysgraphie, Tremor, Reflexveränderungen und von Pupillenstörungen und fand für keines der in Betracht gezogenen neurologischen Symptome ein wesentlich häufigeres Vorkommen von EEG-Anomalien. Von 6 seiner Fälle mit neurologischen Zeichen einer Schädigung des extrapyramidalen Systems hatten vier deutliche hirnelektrische Anomalien, während 2 EEG-Kurven in den Grenzen des Normalen lagen.

i) Anfälle und EEG

BERGER (1933) berichtet über eine 35-jährige Patientin mit malariabehandelter progressiver Paralyse, beider seit einem halben Jahr Anfälle bestanden. Zeitlicher Ablauf und Form der Hauptwellen stimmten über beiden Hemisphären überein, die Höhe der Ausschläge war verschieden. Eine 45-jährige, seit Jahren psychisch veränderte Patientin kam wegen eines schweren epileptiformen paralytischen Anfalles mit zurückbleibender motorischer Aphasie und Lähmung des rechten Armes in die Klinik, wo sie wieder einen rechtsbetonten Anfall mit klonischen Zuckungen hatte. Im EEG ergab sich eine schwere Verlangsamung über der linken Hirnhälfte (7,5-5/sec), Beschleunigung über der rechten (20-12,5/sec). Die Hauptwellen über der rechten und der linken Seite unterschieden sich in ihrem zeitlichen Ablauf, in ihrer Form und in ihrer Höhe.

GREENBLATT und LEVIN (1944, 1945, 1946) fanden unter 151 Patienten mit progressiver Paralyse 35 (= 23 %) mit Anfällen. Von den Paralytikern ohne Anfälle hatten 44 % abnorme Kurven, von denjenigen mit Anfällen 91 %. Bei den 35 Paralytikern mit Anfällen kamen verschiedene Anfallstypen vor, nämlich bei 23 Grand mal, bei 2 psychomotorische Anfälle, bei 2 Jacksonanfälle und bei 8 atypische An-

fälle. Eine Tabelle, welche sich auf alle 233 untersuchten Fälle von Neurosyphilis stützt, zeigt, dass die Wahrscheinlichkeit eines Anfallsleidens umso grösser ist, je schwerere Veränderungen das EEG aufweist. Der paroxysmale Typ des EEG zeigte eine gute Übereinstimmung mit Anfällen bei Neurosyphilis; 83 % mit derartigen EEG-Veränderungen hatten Anfälle in der Vorgeschichte, während es bei den sehr abnormen Kurven vom Typ S 3, F 2 und S 2 44 % waren, von denjenigen mit leicht abnormen Kurven vom Typ S 1 und F 1 23 % und von denjenigen mit normalen Kurven 5 %.

Patienten mit Jackson-Anfällen zeigten in der Regel im EEG deutliche Herdveränderungen, MIGNOT und CALVET (1953) schilderten die EEG-Befunde einer Patientin, welche schon zum zweitenmal wegen eines postepileptischen Comas eingewiesen worden war. Fünf Monate nach der Entlassung blieb die Hirnstromkurve sehr asymmetrisch, man bemerkte das Auftreten des Alpharhythmus; wie zwei Monate zuvor zeigte sich ein Thetarhythmus, welcher von Delta-Wellen durchbrochen war und eine sehr unregelmässige Aktivität über der ganzen rechten Hemisphäre.

SCARELLA (1958) hatte unter seinen 29 offenbar behandelten Paralytikern bei 4 Patienten, welche mit verschiedener Häufigkeit an Krampfanfällen litten, eine Kurve mit diffuser epileptischer Dysrhythmie in drei Fällen gefunden und mit herdförmiger in einem Fall.

k) Liquorbefunde und EEG

GREENBLATT und LEVIN (1945) haben bei ihren 300 Kranken mit Neurosyphilis eine deutliche Neigung zum vermehrten Vorkommen von abnormen Kurven bei einer Zunahme der Zellen, oder des Gesamteiweisses oder der Schwere der Veränderung der Goldsolreaktion gefunden. Nur als Beispiel sei erwähnt, dass bei einem Liquor mit von 0-5 weissen Blutkörperchen im Kubikmillimeter 41 % abnorme Hirnstromkurven festgestellt wurden, gegenüber 67 % bei einem Liquor mit über 30 weissen Blutkörperchen im Kubikmillimeter. Bei einem Gesamteiweiss von weniger als 50 mg% waren 43 % der Kurven abnorm, bei Eiweisswerten über 100 mg% 65 %. ARENTSEN und VOLDY (1952) konnten keine bedeutsame Wechselbeziehung zwischen den Veränderungen im Liquoreiweiss und dem Vorkommen von EEG-Abnormalitäten finden.

Bei der Untersuchung von 17 Fällen von progressiver Paralyse durch THIEBAUT und Mitarbeiter zeigte sich, dass die fünf Patienten mit Vermehrung der Zellzahl des Liquors durchwegs pathologische Kurven aufwiesen. Eine Wechselbeziehung zwischen der Liquor-Eiweissvermehrung und EEG-Veränderungen konnten diese Autoren nicht aufstellen.

SCARELLA (1958) fand bei seinen 29 Fällen von offenbar behandelter progressiver Paralyse keine Zusammenhänge zwischen Liquor-daten und EEG-Befunden.

1) Röntgenbefunde und EEG

ARENTSEN und VOLDBY (1952) berichteten, dass bei 41 ihrer insgesamt 110 Fälle von Neurosyphilis ein Luft-Encephalogramm durchgeführt worden ist. Unter den neun Patienten mit normalen Röntgenbefunden war nur ein einziger, der im EEG mittelgradige Veränderungen aufwies, während beim Vorhandensein von ventrikulärer oder kortikaler Atrophie 70 % der Fälle mittelschwere bis schwere EEG-Veränderungen hatten.

Acht Fälle von THIEBAUT und Mitarbeitern (1955) wurden luftencephalographiert. Von diesen acht Fällen, bei denen offenbar eine Hirnatrophie festgestellt wurde, hatten drei pathologische Kurven, zwei an der Grenze der Norm liegende, einer eine flache Kurve und zwei normale Kurven. Schnelle, bzw. langsame Rhythmen kamen bei je vier dieser Patienten vor.

B. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

I. MATERIAL

56 an klinisch gesicherter Paralyse erkrankte Patienten wurden ein oder mehrmals elektroencephalographisch untersucht. Bis auf einen Fall, von dem ich nur die Hirnstromkurve, den Liquorbefund und die Diagnose, sowie die Aufzeichnungen über einen späteren Klinikaufenthalt besitze, liegen von allen Patienten ausführliche Krankengeschichten vor. Von einem Kranken fehlt das Original der Hirnstromkurve; die Beschreibung und Beurteilung derselben berücksichtigt jedoch alle für meine Untersuchungen wichtigen Gesichtspunkte, so dass ich mich entschlossen habe, diesen Fall mitzuwerten.

Der "progressiven Paralyse" habe ich folgende nach Klinik oder Entstehung verschiedene Formen dieser Krankheit zugezählt:

- 1) Die progressive Paralyse im engeren Sinn bei Erwachsenen, ohne Anzeichen einer Tabes dorsalis.
- 2) Die Taboparalyse, bei der neben der paralytischen Symptomatik neurologische Ausfälle infolge einer Schädigung der Hinterstrangbahnen des Rückenmarks bestehen.

3) Die Paralyse vom juvenilen Typ, die aufgrund angeborener oder (selten) in früher Kindheit erworbener Lues entstanden ist.

44 von den untersuchten Patienten litten an progressiver Paralyse im engeren Sinn, 9 an Taboparalyse und 3 an Paralyse vom juvenilen Typ.

In allen Fällen von Taboparalyse erfolgte die Einweisung ins Krankenhaus wegen psychischer Störungen; die paralytische Symptomatik stand auch klinisch jeweils im Vordergrund. Bei 5 von diesen Kranken bestanden nur leichte, bei vier etwas deutlichere Hinterstrangsymptome, wie Hypotonie, Areflexie und leichte Ataxie; keiner von den Patienten war erheblich gehbehindert. Bei einem 20-jährigen Kranken war die Infektion offenbar nicht connatal, und auch nicht in früher Kindheit, sondern mit grosser Wahrscheinlichkeit im 5. oder 6. Lebensjahr erfolgt. Er wurde den Fällen mit progressiver Paralyse im engeren Sinn zugezählt.

Von 45 meiner Patienten konnte ein EEG vor Anwendung irgendeiner spezifischen Behandlung abgeleitet werden. Diese werden nachfolgend als Gruppe A zusammengefasst.

Bei 19 von diesen 45 Kranken wurde das EEG einmal oder wiederholt nach Abschluss der Behandlung kontrolliert, in einem Fall auch mehrmals während der Behandlung. Das erste und das letzte EEG eines jeden dieser 19 Patienten wird in der Untergruppe A₁ bzw. B₁ aufgenommen.

Die Patienten mit Kontrollableitungen erscheinen auch im Kollektiv der insgesamt 30 Fälle, bei denen ein EEG aus der Zeit nach Abschluss der Behandlung vorliegt. Diese werden in den folgenden Tabellen der Gruppe B zugezählt.

Von 11 dieser 30 Kranken habe ich keine Hirnstromkurve aus dem akuten Krankheitsstadium; bei ihnen war kürzere oder längere Zeit vor der EEG-Untersuchung eine Behandlung mit Fieber, Penicillin oder kombiniert durchgeführt worden.

von den 56 Patienten wurden insgesamt 107 Kurven abgeleitet und zwar bei einem 11, bei einem 7, bei einem 5, bei dreien 4, bei sechs 3 und bei zehn 2. Von den restlichen 34 Kranken liegt jeweils eine einzige Hirnstromkurve vor. Bei 10 Kranken wurde eine Luft-Encephalographie durchgeführt.

Fünf von den 56 untersuchten Kranken sind in einer Klinik verstorben, bei 4 von diesen wurde eine Sektion vorgenommen.

II. METHODE

Es wurde mit dem 8- oder 12-Kanal Schwarzer Elektro-Encephalographen unipolar und bipolar abgeleitet, mit einer Verstärkung von 7 mm = 50 MV und einer Papiergeschwindigkeit von 30 mm pro Sekunde, in der Regel von 14 Elektroden, welche nach dem Positionsschema von JUNG(1953) frontal, präzentral, temporal, parietal und occipital beidseits, sowie sagittal und an beiden Ohren angesetzt wurden. Die Bezugsselektrode wurde in den unipolaren Ableitungen am gleichseitigen Ohr angelegt; in den meisten Fällen wurde zusätzlich zum gegenseitigen Ohr abgeleitet.

Bei der überwiegenden Mehrzahl der Kranken wurde eine Hyperventilation durchgeführt; bei einigen schwer dementen Patienten war dies nicht möglich, bei einigen weiteren war die Hyperventilation aus mir unbekannten Gründen unterlassen worden.

Im allgemeinen wurden die Patienten angehalten 2 Minuten lang zu hyperventilieren.

Die Ableitungen erfolgten bis auf eine Ausnahme im Wachzustand; nur eine Patientin mit Paralyse vom juvenilen Typ hatte wegen Unruhe Evipan bekommen. Ein Teil der Patienten hatte meist am Vorabend zur Sedierung, nicht speziell zur Ruhigstellung für die EEG-Ableitung, ein Phenothiazin-Präparat oder ein Schlafmittel, einige Patienten hatten Paraldehyd erhalten, durchwegs jedoch in einer Dosierung von der EEG-Veränderungen nicht zu erwarten waren.

Mit dem psychischen Syndrom und dem Vorkommen oder Fehlen von epileptischen Anfällen als Massstab wurden alle Fälle in drei Schweregrade der klinischen Störung eingeteilt und diese, von den leichtesten bis zu den schwersten fortschreitend, in den Gruppen I, II und III zusammengefasst.

Knapp die Hälfte aller Patienten ist mir selbst bekannt; die Klassifikation stützt sich im übrigen vorwiegend auf die Aufzeichnungen im Krankenblatt. Bei den Fällen mit Kontroll-EEG bezieht sich die Einteilung in klinische Schweregrade auf den Zeitpunkt der jeweiligen EEG-Ableitung.

Wenn man mit ZILLIG (1933) annimmt, dass es bei der progressiven Paralyse zu einer völligen Wiederherstellung der Persönlichkeit nach Abklingen des akuten entzündlichen Prozesses nicht kommt, dass es einen "geheilten" Paralytiker also nicht gibt, dann ist die Einteilung der behandelten Patienten ebenfalls in 3 Gruppen, je nach dem Grad der Defektsymptome, gerechtfertigt und ausreichend.

Vor Beginn der Auswertung wurde jede EEG-Kurve mit einer Nummer versehen, gleichzeitig wurden Name und Alter der Kranken verdeckt, und damit die Beurteilung weitgehend unabhängig von klinischen und persönlichen Daten vorgenommen.

Von den einzelnen Kurven wurden die Hauptfrequenzbereiche und die vorherrschenden Amplituden bestimmt, sowie das Vorkommen von anderen Frequenzen. Es wurde das Auftreten von Anfallsmustern oder von paroxysmalen Abläufen beschrieben und auf eine Betonung von pathologischen Veränderungen über bestimmten Hirnregionen, sowie auf Seitendifferenzen geachtet. Bei den Kurven mit Hyperventilation wurde der aktivierende Effekt der Mehratmung beurteilt.

Die Einteilung der EEG-Kurven in Normal- oder Grenzbefunde und in drei Schweregrade der pathologischen Veränderungen bereitete erhebliche Schwierigkeiten. Als die beste Methode erwies sich, von jeder Kurve einen gut verwertbaren Ausschnitt von 20 Sekunden, fast immer der unipolaren Ableitung, aufzulegen und alle Kurven dem Grad der Verlangsamung, der Unregelmässigkeit, sowie dem Vorkommen von unregelmässigen Gruppen nach, von den am leichtesten bis zu den am schwersten veränderten zu ordnen. Dieser Methode haftet sicherlich viel subjektives Ermessen an, zumal sie ausschliesslich von ein und derselben Person ausgeführt wurde. Eine Wiederholung nach mehreren Monaten, wobei die gleichen Stellen der Kurven wie zuvor miteinander verglichen wurden, ergab jedoch nur geringe Verschiebungen in der Reihenfolge, was die ausreichende Zuverlässigkeit der Methode beweist.

Wie schon erwähnt wurden die Normal- und Grenzbefunde zusammengefasst (Abb. 1 u. 2), die eindeutig pathologischen Kurven wurden je nach dem Grad ihrer Veränderungen fortschreitend in die Gruppen I, II und III eingeteilt (Abb. 3-8). Bei den naturgemäss fließenden Übergängen mussten die Grenzen letzten Endes doch willkürlich gesetzt werden. Eine weitere Unterteilung erwies sich aus praktischen und aus statistischen Gründen als unzweckmässig.

Die in den Tabellen angegebenen Prozentzahlen wurden auf ihre statistische Signifikanz hin nicht geprüft. Sie sind jedenfalls nur zum Teil beweiskräftig und dienen im übrigen nur der groben Orientierung.

Zur Untersuchung auf Wechselbeziehungen zwischen persönlichen und klinischen Daten, sowie wichtigen Angaben aus der Vorgeschichte einerseits und EEG-Merkmalen andererseits wurden Lochkarten benutzt.

EEG-KURVEN AUS DER GRUPPE DER NORMAL- UND GRENZBEFUNDE

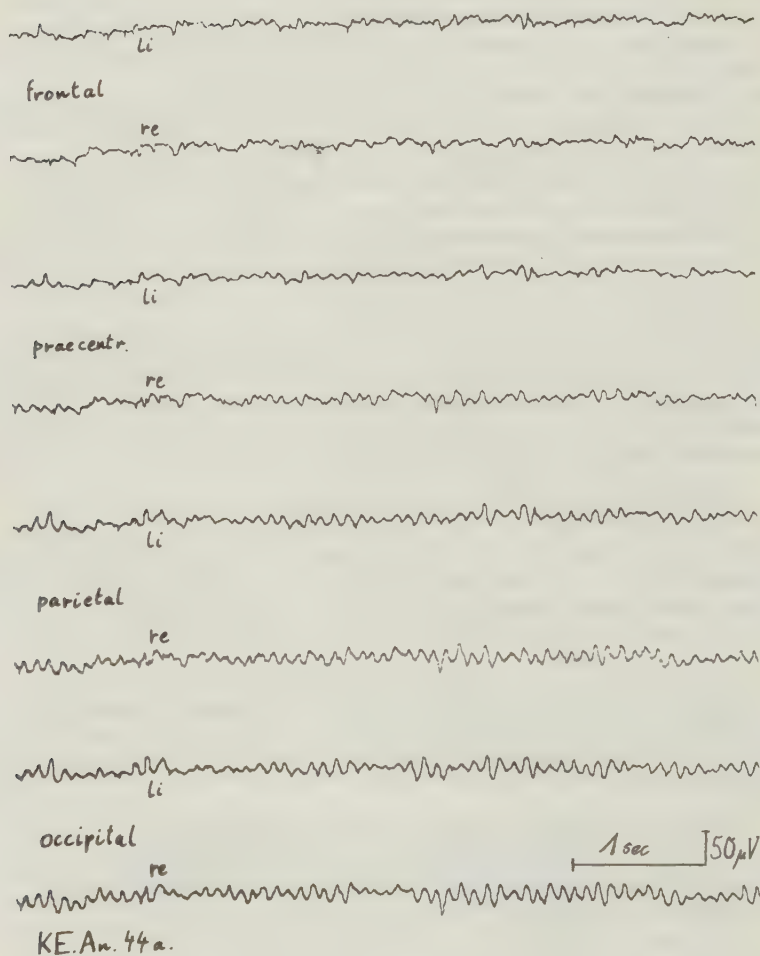


ABBILDUNG 1

Normales EEG in einem Fall vom klinischen Schweregrad II.

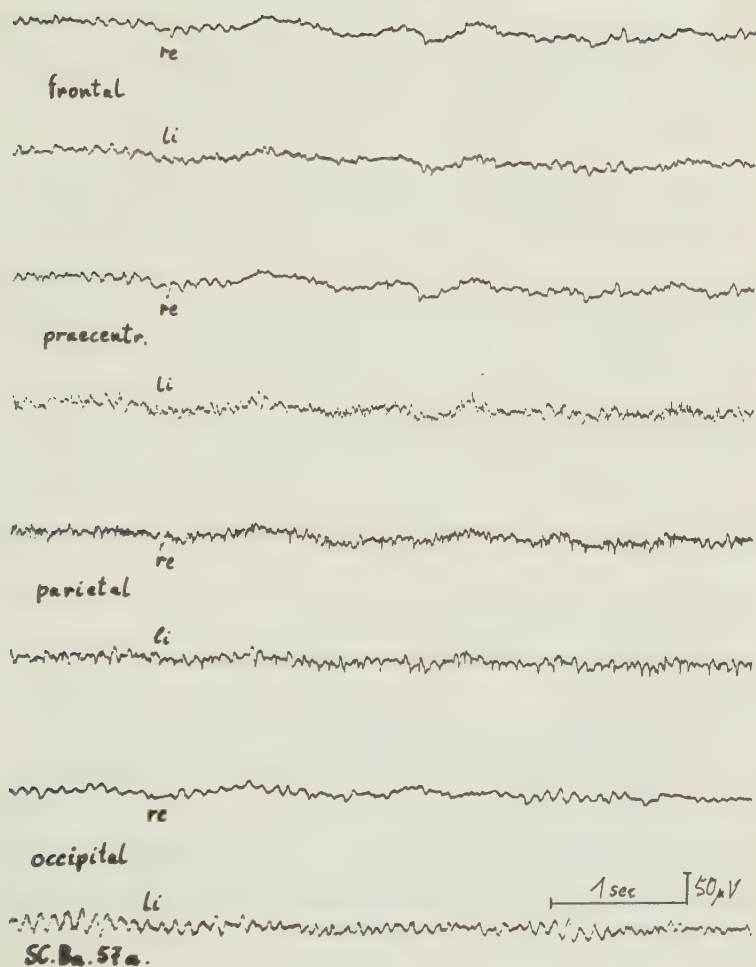


ABBILDUNG 2

Weitere Kurve aus der Gruppe der Normal- und Grenzbefunde, ebenfalls eines Falles vom klinischen Schweregrad II.

KURVEN AUS GRUPPE I, MIT LEICHTEN EEG-VERÄNDERUNGEN

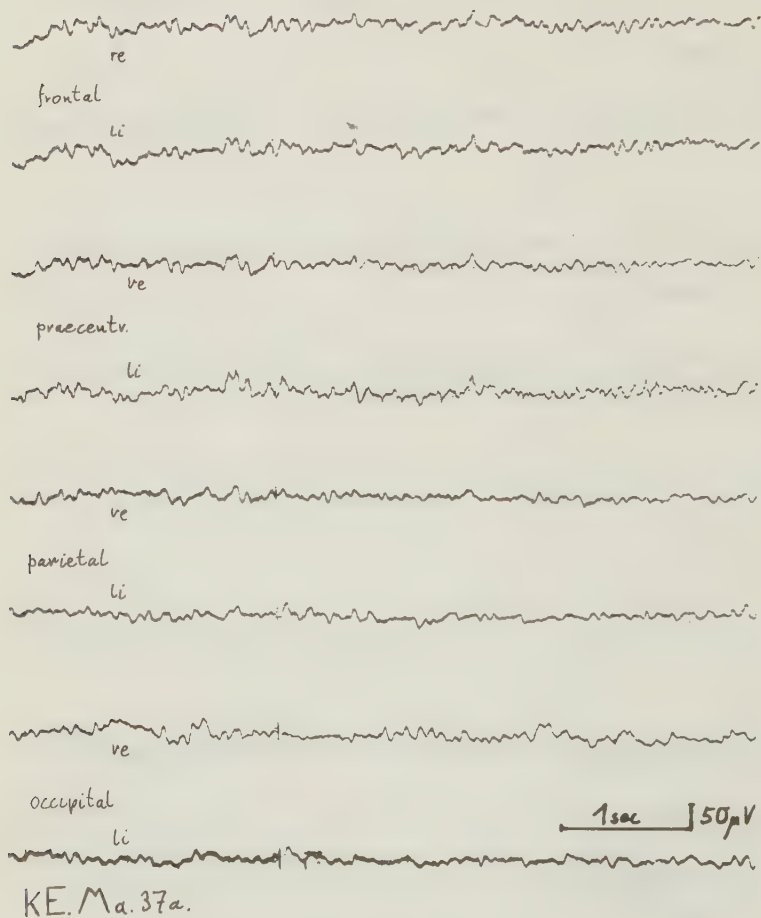


ABBILDUNG 3

Beispiel einer Kurve aus Gruppe I, mit leichten nach frontal zu betonten Veränderungen (Fall vom klinischen Schweregrad II).

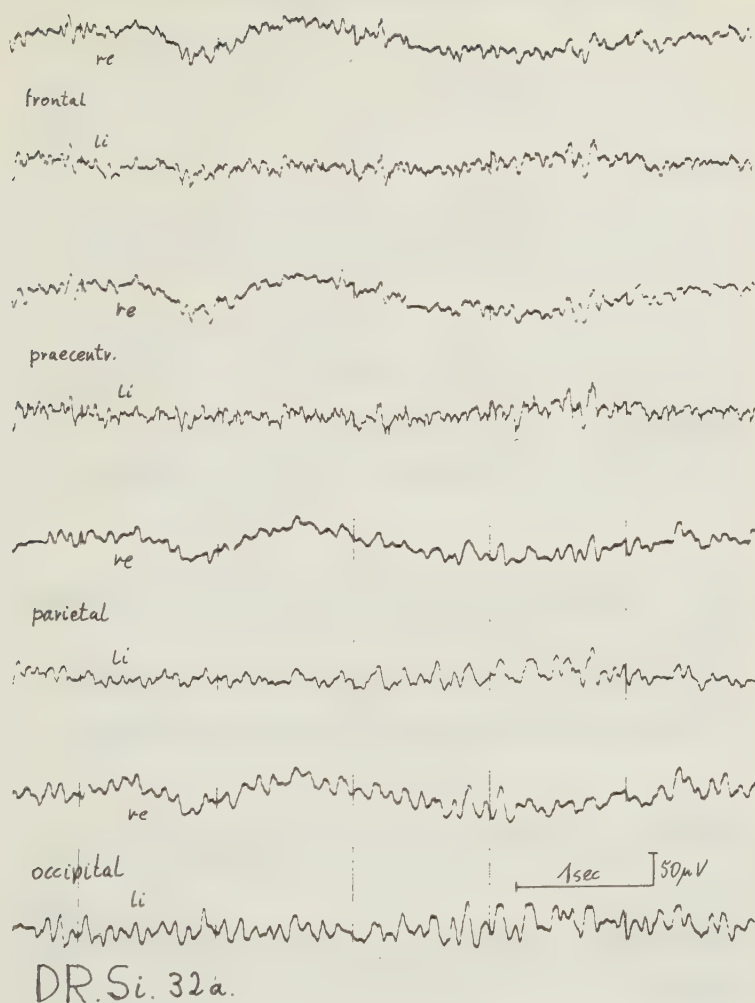


ABBILDUNG 4

Kurve aus Gruppe I, mit Betonung der pathologischen Veränderungen über den hinteren Ableitpunkten bei einem Fall vom klinischen Schweregrad III.

KURVEN AUS GRUPPE II, MIT MITTELGRADIGEN EEG-VERÄNDERUNGEN

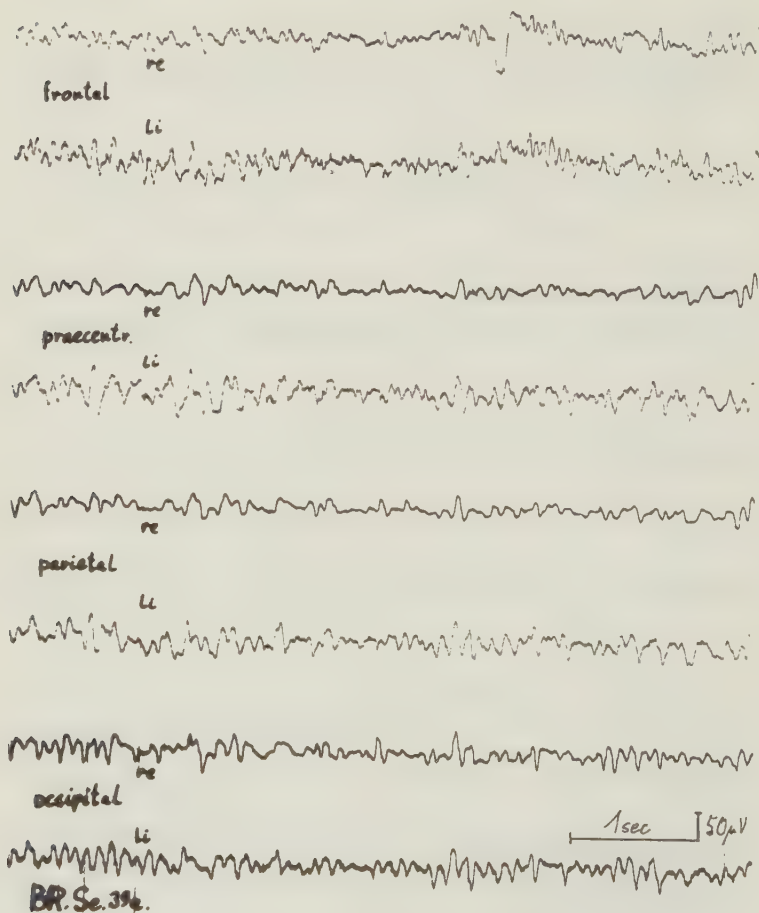


ABBILDUNG 5

Kurve der Gruppe II mit diffuser, in Gruppen verstärkter, leicht linksbetonter Unregelmässigkeit (Fall vom klinischen Schweregrad
 TTT)

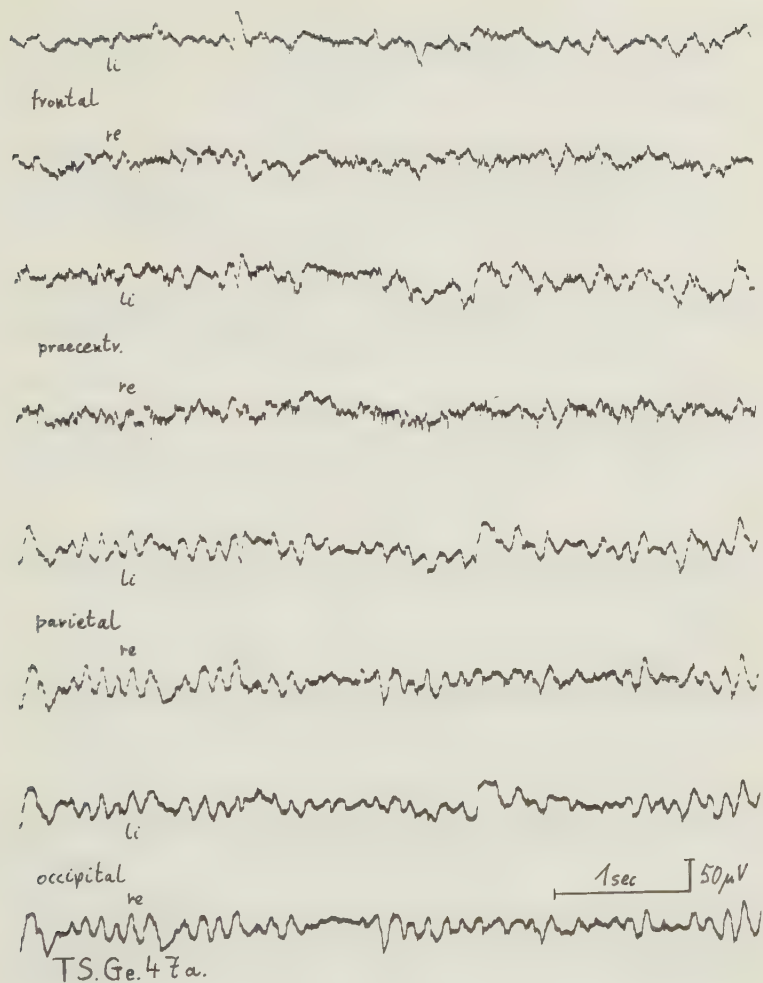


ABBILDUNG 6

Weiteres Beispiel einer Kurve aus Gruppe II, bei einem Fall vom klinischen Schweregrad III.

KURVEN AUS GRUPPE III, MIT SCHWEREN EEG-VERÄNDERUNGEN

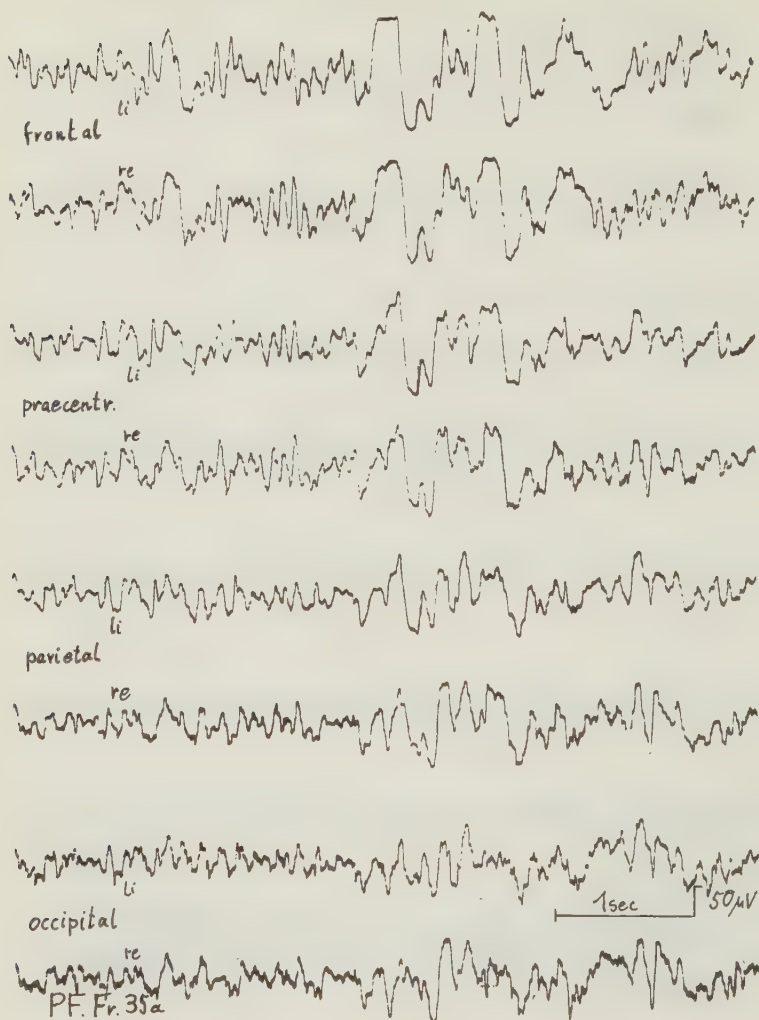


ABBILDUNG 7

Beispiel einer Kurve aus Gruppe III mit kurzer, stark unregelmäßiger Entladung (Fall vom klinischen Schweregrad III).

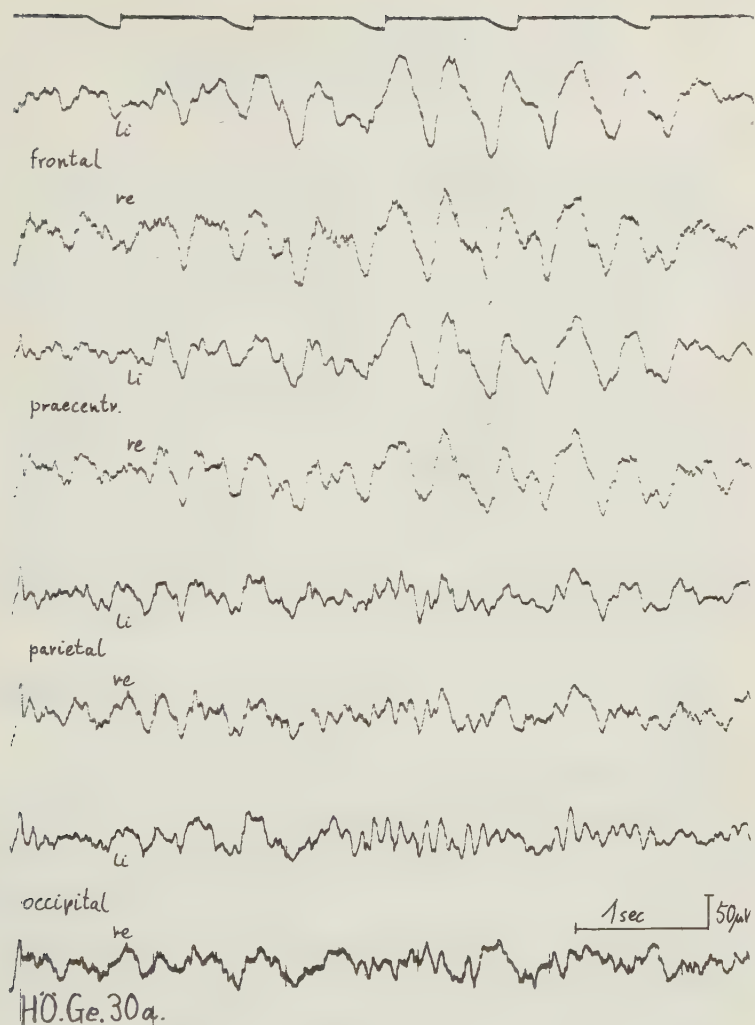


ABBILDUNG 8

Weitere Kurve aus Gruppe III, mit nach frontal zu betonten, monomorphen, rhythmischen Deltagruppen, denen hohe, träge Potentialschwankungen eingelagert sind (Fall vom klinischen Schweregrad III).

III. ERGEBNISSE

1) ANALYSE DER FORMELELEMENTE DER HIRNELEKTRISCHEN TÄTIGKEIT VOR UND NACH DER BEHANDLUNG

a) Frequenz

Die Grundfrequenz und die übrigen, in Gruppen, Strecken, oder mit besonderer Verteilung vorkommenden Frequenzen werden hier getrennt betrachtet.

Eine Grundtätigkeit ist in fast allen Kurven, auch in den schwer veränderten, feststellbar. Sie findet sich meist im Occipitalbereich, aber auch über anderen Ableitpunkten. Ihre Frequenz liegt bei den akuten, unbehandelten Fällen der Gruppe A, ebenso wie bei den vor kürzerer oder längerer Zeit behandelten Fällen der Gruppe B, vorwiegend im Normalbereich von 8,5 bis 12/sec. In mehreren Kurven sind raschere oder langsamere Wellen vorherrschend vorhanden (von 13-18/sec oder um 7,5-8,7/sec). Nur vereinzelt bestehen ziemlich reine, rasche oder langsamere Grundrhythmen (von 13-18/sec oder von 4-8/sec).

Betrachtet man, wie vorstehend, nur die mehr oder weniger gut ausgeprägte Grundfrequenz, so ergibt sich, dass diese zu gut zweidrittel im Normalbereich liegt, während die Kurven mit Beschleunigung oder Verlangsamung der Grundtätigkeit zusammen nur etwa ein Drittel ausmachen.

Im Verlaufe der häufigen unregelmässigen sowie der seltenen regelmässigen Wellengruppen, kommen praktisch alle Frequenzen von 2-8,5/sec vor.

Die Mehrzahl der Kurven der Gruppe A weisen über den vorderen und mittleren Ableitpunkten eine Betätigkeit auf, welche in 8 Fällen mehr und in 19 Fällen weniger ausgeprägt ist. Die Frequenzen liegen hierbei selten höher als 18/sec.

Eine Tendenz zur Verschiebung der Frequenzskala nach der rascheren Seite hin ist bei den Kurven der Gruppe B im Vergleich zu denjenigen der Gruppe A festzustellen. Das gleiche gilt für die Untergruppen B₁ und A₁. Hier findet sich bei 12 von den insgesamt 19 Fällen mit Kontroll-EEG eine mehr oder weniger ausgeprägte Zunahme der Betawellen, vorwiegend über den frontalen und zentralen Ableitungsbereichen, ohne dass diese in der Regel die Grundtätigkeit bereits wesentlich verändert.

b) Amplitude

Von 43 Patienten der Gruppe A sind die Wellen der Grundtätigkeit bei 28 niedrig, bei 11 mittelhoch, bei 4 hoch. Bei den 30 Patienten der Gruppe B lauten die entsprechenden Zahlen, wieder nur für den Grundrhythmus, 18, 10 und 2.

Bei der visuellen Auswertung wird jedoch der Eindruck der Höhe des EEG wesentlich von den jeweils grössten Potentialschwankungen bestimmt, auch wenn diese nur in Gruppen vorkommen. Als Amplitude eines jeden einzelnen EEG wird im Folgenden die mittlere Höhe des im Verlaufe von etwa vorhandenen unregelmässigen Gruppen erreichten Spannungsmaximums gewertet; sind keine Gruppen vorhanden, so gilt die Amplitude der Grundtätigkeit.

Nach diesem Einteilungsprinzip ergibt sich:

TABELLE 1

Amplituden bei 45 akuten, unbehandelten
und bei 30 behandelten Fällen

	Gruppe A		Gruppe B	
niedrig (bis 30 mV)	16	35,5 %	17	56,75 %
mittelhoch (30-60 mV)	15	33,3 %	7	23,25 %
hoch (60-120 mV)	12	26,75 %	6	20 %
sehr hoch (üb. 120 mV)	2	4,45 %	0	-
	45	100,00 %	30	100,00 %

In Gruppe A finden sich somit durchschnittlich mehr höhere Amplituden als in Gruppe B.

TABELLE 2

Amplituden von 19 Fällen vor und nach der Behandlung

	niedrig	mittelhoch	hoch	sehr hoch	
Gruppe A ₁ (vor d. Beh.)	5 13,2 %	8 21 %	5 13,2 %	1 2,6 %	19 50 %
Gruppe B ₁ (nach d. Beh.)	11 29 %	5 13,2 %	3 7,8 %	0 -	19 50 %
	16	13	8	1	38

Von Gruppe B₁ waren im einzelnen:

1 Kurve höher

4 Kurven unverändert

5 Kurven wenig niedriger

9 Kurven erheblich niedriger

gegenüber der Erstableitung

Ein Vergleich der Untergruppen A_1 und B_1 , also der Kurven ein und derselben Patienten vor und nach der Behandlung, zeigt wieder eine deutliche Abnahme der durchschnittlichen Grösse der Spannungsschwankungen nach der Behandlung. (Tab. 2)

Erhebliche Veränderungen der Amplituden sind demnach bei 7 Fällen festzustellen; bei 6 von diesen ist eine Abnahme und bei 1 eine Zunahme der Grösse der vorherrschenden Spannungsschwankungen vorhanden.

Nebeneinandergelegt liessen die Kurven der Untergruppen A_1 und B_1 jedoch den Eindruck einer häufigeren Spannungsdifferenz entstehen, als dies aus Tabelle 2 hervorgeht. Es wurden deshalb auch Spannungsunterschiede registriert, welche die Einteilung in eine andere Gruppe noch nicht gerechtfertigt hatten. Dabei ergab sich, dass bei 11 Kurven der Gruppe B_1 eine deutlichere, bei 5 weiteren eine weniger deutliche Spannungsverminderung gegenüber der Gruppe A_1 besteht. Wie schon oben erwähnt, kommt es in einem Fall (von "juveniler" Paralyse) zu einer Zunahme der Amplitude nach Abschluss der Behandlung.

Diese Ergebnisse berechtigen zu dem Schluss, dass es im Verlauf der Behandlung der progressiven Paralyse oft zu einer mehr oder weniger deutlichen Verminderung der durchschnittlichen Grösse der Spannungsschwankungen kommt.

c) Form

In Gruppe A herrscht der unregelmässige Wellentyp in allen Frequenzbereichen vor. Über wechselnd lange Strecken finden sich in vielen Kurven auch regelmässige Potentiale, besonders Alpha-Wellen der dann normalen Grundtätigkeit. Es kommen aber auch, meist in Gruppen, regelmässige, teils rhythmische Theta- oder Deltawellen vor.

Ein Vergleich der Gruppe A mit der Gruppe B lässt eine Zunahme der regelmässigeren Potentiale bei letzterer erkennen.

Als besondere Wellenformen sind in 3 Fällen der Gruppe A nach frontal zu betonte, hohe, monomorphe, rhythmische Gruppen von Deltawellen vorhanden, welchen eine träge, steile Schwankung vorausgeht. Einmal werden diese Wellenformationen erst durch die Hyperventilation aktiviert. In 3 weiteren Fällen finden sich sehr plötzlich aufschliessende, hohe, unregelmässige Gruppen. In einem weiteren Fall besteht eine frontal rechts betonte, gröbere Verlangsamung mit häufigen steileren Abläufen zwischen den langsamen Wellen.

In 2 Fällen der Gruppe B bestehen einseitig betonte, steilere Wellen mit unregelmässiger, langsamer Nachschwankung. In einem Fall beherrschen über den vorderen und mittleren Ableitungsberei-

chen einseitig betonte, polymorphe, in Gruppen verstärkte Delta- wellen das Kurvenbild, öfters mit vorausgehenden Mono- oder Polyspikes. In einem Fall kommen häufig Gruppen von steileren Wellen, daneben vereinzelte grob unregelmässige Gruppen vor. Schliesslich ist in einer Kurve eine plötzlich aufschliessende Gruppe von sehr hohen steileren Wellen festzustellen.

d) Regelmass der Muster

In der überwiegenden Mehrzahl aller Kurven, etwas weniger häufig bei den behandelten als bei den unbehandelten Fällen, fällt ein ständiger Wechsel von Potentialen mit mehr oder weniger unterschiedlicher Frequenz und Amplitude auf. In zwei drittel der Gruppe A und in der Hälfte der Gruppe B finden sich sehr unterschiedlich ausgeprägte, unregelmässige oder rhythmische, von der Hintergrundtätigkeit abgesetzte flüchtige Veränderungen.

Für die 19 Fälle der Untergruppen A₁ und B₁ ergeben sich folgende Verhältnisse:

TABELLE 3

Wellengruppen (meist unregelmässig, selten regelmässig)
vor und nach der Behandlung

	keine Gruppen und Grenz- befunde		Schweregrad der Gruppen							
			I		II		III			
vor d. Beh.	3	7,9 %	6	15,8 %	7	18,4 %	3	7,9 %	19	50 %
nach d. Beh.	11	29 %	6	15,8 %	1	2,6 %	1 ⁺	2,6 %	19	50 %
	14		12		8		4		38	

⁺ = Pat. mit Paralyse vom juvenilen Typ.

e) Örtliche Verteilung

Der Grundrhythmus im Bereich der Alphawellen herrscht über den hinteren Hirnpartien vor. Mit nur wenigen Ausnahmen ist eine pathologische Allgemeinveränderung, stellenweise auch deutliche Unregelmässigkeit mit Betonung nach frontal zu vorhanden. Seitendifferenzen finden sich in Gruppe A in 6 Fällen in Form von seitbetonten Gruppen, in 2 Fällen als seitbetonte Allgemeinveränderung, letztere vorwiegend über den hinteren Ableitungsbereichen. In 2 weiteren Fällen, bei denen kein Seitenunterschied besteht, findet sich die

Allgemeinveränderung ebenfalls über den hinteren Ableitungsbereichen.

In Gruppe B sind unregelmässige Wellengruppen mit vermehrter Projektion über einer Hemisphäre bei 4 Patienten vorhanden.

f) Hyperventilationseffekt

Bei 28 Fällen der Gruppe A und bei 25 Fällen der Gruppe B wurde eine Hyperventilation durchgeführt:

TABELLE 4

Hyperventilationseffekt bei 28 akuten, unbehandelten Fällen und bei 25 behandelten Fällen

	Gruppe A		Gruppe B	
Kein HV-Effekt	11	39,25 %	10	40 %
leichter "	9	32 %	10	40 %
mittlerer "	6	21,5 %	4	16 %
starker "	2	7,25 %	1	4 %
	28	100,0 %	25	100,0 %

In Gruppe A zeigte über die Hälfte der Fälle mit Hyperventilation deutliche Veränderungen, wiederum reichlich die Hälfte von diesen nur leichte, etwa ein Drittel mittlere und zwei Fälle (etwa 1/8) starke Hyperventilationsveränderungen.

Die Ergebnisse in Gruppe B zeigen, dass der Hyperventilationseffekt bei unbehandelten und bei behandelten Patienten durchschnittlich nicht wesentlich verschieden ist.

g) EEG-Veränderungen vor und nach der Behandlung

Von den wegen akuter Krankheitserscheinungen in die Klinik gekommenen, noch unbehandelten Patienten der Gruppe A haben 13,2 % ein normales EEG oder einen Grenzbefund, bei 17,8 % bestehen leichte, bei 44,5 % mittelgradige und bei 24,5 % schwere EEG-Veränderungen.

Von den Patienten der Gruppe B, bei denen eine Behandlung vor kürzerer oder längerer Zeit durchgeführt, bzw. abgeschlossen worden war, weisen 16,7 % einen Normal- oder Grenzbefund, 56,6 % leichte, 16,7 % mittelgradige und 10 % schwere pathologische EEG-Veränderungen auf.

Die Untergruppen A₁ und B₁ erlauben einen Vergleich von EEG-Befunden vor und nach der Behandlung bei 19 Patienten:

TABELLE 5

Altersgruppe	Normal- u. Grenzbefunde	Gruppe A Grad der EEG-Veränderungen				Normal- u. Grenzbefunde	Gruppe B Grad der EEG-Veränderungen			
		I	II	III			I	II	III	
14-25		1	2	1	4		1	1	2 ⁺⁺	4
26-36	2	1	5	4	12	1	1	1		3
37-49	2	5	7	3	17	3	8	3	1	15
50-66	2	1	6	3 ⁺	12	1	7			8
	6	8	20	11	45	5	17	5	3	30

+ = Alle 3 Patienten gerade 51 Jahre alt, also hart an der Altersgrenze.

++ = Beide Patienten mit Paralyse vom juvenilen Typ

+ = Patient mit Paralyse vom juvenilen Typ

Auch Tabelle 5 zeigt, dass bei den behandelten Fällen weniger schwere und mittelschwere, dafür mehr leichte EEG-Veränderungen vorkommen.

Die zur Sedierung meist am Vorabend vor der Ableitung bei einem Teil der Patienten verabreichten Medikamente (Phenothiazine, Barbitursäure, Paraldehyd oder ähnliche) hatten keinen merkbaren Einfluss auf die EEG-Befunde, wie folgende kurze Gegenüberstellung von Fällen der Gruppe A zeigt:

TABELLE 6

Medikament	Normal- u. Grenzbefunde	Schweregrad der EEG-Veränderungen			
		I	II	III	
mit	4	4	9	5	22
ohne	2	4	10	6	22
					44

2. PERSÖNLICHE SOWIE KLINISCHE DATEN UND BEZIEHUNG ZUM EEG

a) Alter und EEG

Es wurden 4 Altersgruppen gebildet und diese in Beziehung gesetzt zum Grad der EEG-Veränderungen

TABELLE 7

	Normal- u. Grenzbefunde	Schweregrad der EEG-Veränderungen								
		I		II		III				
Gruppe A ₁	0	4	10,5 %	10	26,3 %	5	13,2 %	19	50 %	
Gruppe B ₁	2	5,3 %	12	31,6 %	4	10,5 %	1 ⁺	2,6 %	19	50 %
	2		16		14		6		38	

Bei den Kurven der Gruppe A ergibt sich zunächst eine ziemlich gleichmässige Verteilung der abnormen Kurven über alle Altersklassen hinweg. Die 3 schwer abnormen Kurven in der Gruppe der ältesten Patienten stammen jedoch von Kranken, welche mit 51 Jahren an der unteren Grenze der Altersklasse liegen. Es kann somit gesagt werden, dass in meinem Material bei Patienten über 51 Jahren keine schwer abnormen Kurven gefunden werden.

In Gruppe B ist die Tendenz zur Normalisierung bei den Kurven der jüngeren Patienten, besonders bei denjenigen mit juveniler Paralyse am geringsten, bei denjenigen der älteren am grössten. Ein Fall von juveniler Paralyse zeigt vor der Behandlung mittelschwere EEG-Veränderungen und ein Jahr nach der Behandlung schwere EEG-Veränderungen.

b) Schwere der klinischen Störung und EEG

Vorwiegend an Hand der Krankenblattaufzeichnungen wurden unbehandelte und behandelte Fälle entsprechend der Schwere des Krankheitsbildes in 3 Gruppen eingeteilt. Bei den behandelten Fällen wurde der mir jeweils zuletzt bekannt gewordene Zustand gewertet, sofern ein in ausreichendem zeitlichen Zusammenhang abgeleitetes EEG vorlag.

TABELLE 8

Schwere der klinischen Störung und Grad der EEG-Veränderungen

Schweregrad der klinischen Störung	Gruppe A					Gruppe B				
	Normal- u. Grenzbefunde	Grad der EEG-Veränderungen †				Normal- u. Grenzbefunde	Grad der EEG-Veränderungen			
		I	II	III			I	II	III	
I	1 2,3 %	2 4,5 %	2 4,5 %	0	5	1 3,3 %	11 36,75 %	1 3,3 %	1 3,3 %	14
II	5 11,4 %	5 11,4 %	6 13,7 %	2 4,5 %	18	3 10 %	3 10 %	2 6,6 %	1 3,3 %	9
III	0	1 2,3 %	1 2,5 %	9 20,5 %	21	1 3,3 %	3 10 %	2 6,6 %	1 3,3 %	7
	6	8	9	11	44	5	17	5	3	30

+ = Patient mit Paralyse vom juvenilen Typ

Aus der Tabelle der Gruppe A geht eindeutig hervor, dass zwischen der Schwere der klinischen Störung und dem Grad der EEG-Veränderungen oft ein positiver Zusammenhang besteht.

In der Tabelle der Gruppe B zeigt sich eine recht gleichmässige Verteilung der Normal- und Grenzbefunde, sowie der pathologisch veränderten Hirnstrom-Kurven, welche durchschnittlich weniger schwer und mittelschwer abnorm sind, als die Kurven der Gruppe A, insgesamt aber keine Tendenz zu vollständiger Normalisierung aufweisen. Auch bei den Fällen mit klinisch leichten und mittleren

Krankheitserscheinungen kommen schwer abnorme Kurven vor, wobei das schwer pathologisch veränderte EEG der klinischen Gruppe I von einer Patientin mit juveniler Paralyse stammt.

Zwischen der Schwere der klinischen Störung und dem Vorkommen von unregelmässigen Wellengruppen besteht bei den unbehandelten Fällen ebenfalls ein gewisser positiver Zusammenhang.

TABELLE 9

Schwere der klinischen Störung
und Vorkommen von Gruppen unregelmässiger,
mehr oder weniger langsamer Wellen

Schweregrad der klinischen Störung	Gruppe A Wellengruppen						Gruppe B Wellengruppen					
	keine oder angedeutet	I	II	III			keine oder angedeutet	I	II	III		
I	2 4,5 %	1 2,2 %	2 4,5 %	0		5	9 30 %	4 13,3 %	0	1* 3,3 %	14	
II	10 22,7 %	4 9,1 %	4 9,1 %	0		18	5 16,7 %	3 10 %	0	1 3,3 %	9	
III	3 6,8 %	2 4,5 %	9 20,5 %	7 15,9 %	21	2 6,6 %	3 10 %	1 3,3 %	1*	3,3 %	7	
	15	7	15	7	44	16	10	1	1	3	30	

+ = Patienten mit Paralyse vom juvenilen Typ

Schwere der klinischen Störung sowie Akuität der Krankheit einerseits und Amplituden andererseits stehen ebenfalls in einer leichten Wechselbeziehung zueinander, wie die Veränderung zwischen unbehandelten und behandelten Fällen deutlich zeigt:

TABELLE 10

Amplituden und Schwere der klinischen Störung

Schweregrad der klinischen Störung	Gruppe A Amplituden					Gruppe B Amplituden				
	niedrig	mittel- hoch	hoch	sehr hoch		niedrig	mittel- hoch	hoch	sehr hoch	
I	4 9,2 %	1 2,3 %	0	0	5	7 23,3 %	5 16,7 %	2 6,6 %	0	14
II	9 21 %	7 15,9 %	2 4,5 %	0	18	5 16,7 %	2 6,6 %	2 6,6 %	0	9
III	3 6,8 %	7 15,9 %	5 21 %	2 4,5 %	21	5 16,7 %	0	2 6,6 %	0	7
	16	15	11	2	44	17	7	6	0	30

Bei der Durchsicht der Kurven von Gruppe A und Gruppe B fällt eine vermehrte allgemeine Unregelmässigkeit bei den ersteren auf. Dem intuitiven Eindruck nach wurden die Kurven eingeteilt in regelmässige, leicht, mittel und schwer unregelmässige und in Beziehung gesetzt zum klinischen Schweregrad:

TABELLE 11

Unregelmässigkeit des EEG und Schwere der klinischen Störung

Schweregrad der klinischen Störung	regel- mässig	Gruppe A Grad der Unregelmässigkeit			regel- mässig	Gruppe B Grad der Unregelmässigkeit			
		leicht	mittel	schwer		leicht	mittel	schwer	
I	0	2 4,5 %	3 6,8 %	0	5	2 6,6 %	3 10 %	0	14
II	2 4,5 %	4 9,2 %	12 27,5 %	0	18	3 10 %	5 16,6 %	1 3,3 %	9
III	0	3 6,8 %	12 27,5 %	1 13,6 %	21	0	5 16,6 %	1 3,3 %	7
	2	3	27	6	44	5	13	4	30

c) Anfälle und EEG

Epileptische Anfälle und sogenannte paralytische Anfälle, welche mit plötzlicher Bewusstlosigkeit, manchmal auch mit nachfolgenden, meist flüchtigen Paresen einhergehen, werden getrennt betrachtet. Unterschieden wird noch zwischen Anfällen, die nur im akuten Krankheitsstadium auftreten, die bestehen bleiben und solchen, die erst nach Abheilung der akuten Entzündung vorkommen.

Echte epileptische Anfälle hatten in Gruppe A 5 Patienten, 2 davon generalisierte (nur kurz vor bzw. nach der Aufnahme, ohne sich zu wiederholen), 3 Jackson-Anfälle (bei einem nur aus der objektiven Vorgeschichte bekannt).

2 von diesen Patienten hatten ein schwer-, 2 ein mittelschwer-, einer ein leicht pathologisch verändertes EEG.

Gruppen von unregelmässigen, mehr oder weniger langsamen Wellen waren bei 2 dieser Kranken stark ausgeprägt vorhanden, bei 2 mittelgradig und bei einem leicht. Eine Patientin (ST. K.), mit mittlerer Ausprägung dieser Wellengruppen in der Ruheableitung, zeigte nach einer Minute Hyperventilation frontal betonte Gruppen von hohen, monomorphen Deltawellen mit trägen steileren Wellen dazwischen. Diese Veränderungen waren 45 Sekunden nach Ende der Mehratmung noch vorhanden.

Unregelmässige Gruppen mit einzelnen steileren Wellen bestanden bei 2 von den 6 Patienten.

Ein Kranker mit Jackson-Anfällen und ein anderer mit generalisierten Anfällen hatten seitendifferente EEG-Veränderungen.

Hirdbefunde stellten sich in keinem Fall dar.

4 Patienten der Gruppe B hatten echte epileptische Anfälle. Bei 3 Kranken waren diese erst nach Abschluss der Behandlung aufgetreten. Ein Patient hatte generalisierte Anfälle (ohne Anfallsmuster im EEG), 2 hatten Jackson-Anfälle (mit herdförmigen bzw. seitbetonten Anfallsmustern im EEG), und einer psychomotorische

Anfälle mit verdächtigen steileren Wellen schon im akuten Krankheitsstadium, (noch bevor Anfälle beobachtet worden waren). Das EEG von einem dieser Kranken war schwer pathologisch verändert; 2 hatten mittelgradige Veränderungen, einer leichte.

Von Gruppe A hatten ausserdem 10 Patienten anfallsartige Zustände in der Vorgeschichte, 5 davon mit flüchtigen Paresen, 2 mit offenbarem Versagen der cerebralen Durchblutung, 2 ohne nähere Angabe.

Schwere EEG-Veränderungen finden sich bei einem dieser Patienten, mittelschwere bei 2, leichte bei 3. Ein normales EEG oder einen Grenzbefund hatten 3 weitere Patienten. Zu bemerken ist, dass das (leicht veränderte) EEG des einen Patienten aus der Zeit nach der Behandlung stammt.

Ein Patient der Gruppe B hatte selten Anfälle, die offenbar auf cerebrale Durchblutungsstörungen zurückzuführen waren; sein EEG war leicht pathologisch allgemeinverändert.

d) Psychische Störungen und EEG

In Gruppe A und B haben 7 Patienten eine paranoid-halluzinatorische Symptomatik (3 paranoid-halluzinatorisch, einer paranoid, 3 halluzinatorisch), deren Hirnstromkurven über alle Bereiche, vom normalen bis zum schwer pathologisch veränderten, verteilt sind.

Das geschätzte Ausmass der Demenz, eingeteilt in drei Schweregrade, in Beziehung gesetzt zum Grad der EEG-Veränderungen, ergibt folgende Tabelle:

TABELLE 12

Ausmass der Demenz und Grad der EEG-Veränderungen

Grad der Demenz	Gruppe A					Gruppe B				
	Normal- u. Grenzbefunde	Grad der EEG-Veränderungen				Normal- u. Grenzbefunde	Grad der EEG-Veränderungen			
I	3	6,8 %	2	4,5 %	3	6,8 %	2	18,1 %	2	7,1 %
II	2	4,5 %	1	11,4 %	5	11,4 %	1	6,8 %	15	39,3 %
III	1	2,2 %	1	2,2 %	11	25 %	1	18,2 %	21	47,6 %
	6		4		19		4		38	100 %

+ Patient mit Paralyse vom juvenilen Typ.

++ ein Patient davon mit Paralyse vom juvenilen Typ.

Vorstehende Tabelle zeigt ein vermehrtes Vorkommen von schwer- bzw. mittelschwer abnormen Kurven, jeweils zusammen mit den zur Frage stehenden organisch bedingten psychischen Ausfällen. Dem entsprechend sind beim Fehlen dieser Störungen Normal- oder Grenzbefunde und leicht abnorme Kurven meist häufiger vorhanden. Bei den Patienten mit affektiven Störungen kommen schwer pathologisch veränderte Kurven etwas häufiger vor:

TABELLE 14

Vorhandensein oder Fehlen von affektiven Störungen und EEG

		Normal- u. Grenzbefunde	Grad der EEG-Veränderungen				
			I	II	III		
Störungen der	mit	3 6,8 %	6 13,6 %	12 27,3 %	8 18,2 %	29	66 %
Affektivität	ohne	3 6,8 %	2 4,5 %	7 15,9 %	3 6,8 %	15	34 %
						44	100 %

e) Neurologische Symptome und EEG

Pupillen- und Sprachstörungen, Reflexanomalien, Tremor und Schreibstörungen wurden dem Grad der EEG-Veränderungen gegenübergestellt.

Irgendeine Wechselbeziehung zwischen Pupillenstörungen und EEG-Veränderungen ist nicht festzustellen. Von den behandelten Patienten haben alle bis auf 3 irgendwelche Pupillenveränderungen; ein statistischer Vergleich ist bei diesem Zahlenverhältnis nicht möglich. Sprachstörungen kommen in 4/5 der unbehandelten Fälle vor, und in 2/3 der behandelten Fälle:

TABELLE 15

Sprachstörungen und EEG-Veränderungen

		Normal- u. Grenzbefunde	Gruppe A Grad der EEG-Veränderungen				Normal- u. Grenzbefunde	Gruppe B Grad der EEG-Veränderungen			
			I	II	III			I	II	III	
Sprachstörungen	mit	4 9,1 %	10 38,7 %	10 22,8 %	35 79,7 %	4 13,3 %	0 30 %	4 13,3 %	2 6,7 %	17 63,3 %	
	ohne	4 9,1 %	4 4,5 %	1 2,2 %	20 3 %	1 3,3 %	25 7 %	1 3,3 %	1 3,3 %	11 36,6 %	
					100 %					100 %	

Wie Tabelle 18 zeigt, kommen mittelschwer und schwer abnorme Kurven zusammen mit Sprachstörungen bei den unbehandelten Fällen relativ häufiger vor, als bei denjenigen ohne Sprachstörungen.

Bei den behandelten Fällen findet sich eine ziemlich gleichmässige Verteilung der EEG-Veränderungen auf die Fälle mit bzw. ohne Sprachstörungen.

Die 8 Patienten mit verminderten Extremitätenreflexen zeigten eine völlig gleichmässige Verteilung der Hirnstromkurven über die von mir aufgestellten Kategorien hinweg, mit je 2 Kurven in einer Gruppe. Dieses auf eine vorwiegend spinale Störung zurückzuführende Symptom hat somit keinen Einfluss auf den Grad der EEG-Veränderungen.

Nimmt man hingegen die 14 Fälle mit mehr oder weniger deutlich seitendifferenten Reflexen, so finden sich bei diesen 4 Kurven in Gruppe I, 5 in Gruppe II und 5 in Gruppe III des Grades der pathologischen EEG-Veränderungen.

Bei 3 dieser Kranken sind deutlich seitbetonte Gruppen unregelmässiger, langsamer Wellen vorhanden (einmal, bei RO. Hi., als Anfallsmuster bei Jackson-Anfällen; bei einer anderen Patientin, LO. An., zusammen mit grossem, entsprechend seitbetontem Hydrocephalus internus und Hemiparese auf der Gegenseite). Einer von den 14 Patienten mit Reflexdifferenzen hat im EEG fortgesetzt, aber wechselnd ausgeprägt, langsamere Wellen über der linken Temporalregion. Bei einem weiteren zeigen Gruppen von unregelmässigen langsameren Wellen eine Betonung über den hinteren Ableitpunkten, was in allen meinen Fällen nur sehr selten vorkommt.

Mehr oder weniger ausgeprägte Seitenunterschiede innerhalb unregelmässiger Wellengruppen oder Strecken finden sich bei 7 der übrigen Kranken, so dass eine konstante Beziehung zwischen Reflexdifferenzen und Seitenunterschieden im EEG nicht festzustellen ist.

Keine Wechselbeziehung ergab sich zwischen EEG-Befund und dem Vorhandensein oder Fehlen von Tremor oder von Schreibstörungen.

f) Vegetative Störungen und EEG

Hier sind einzelne Symptome, von denen oft auch mehrere zusammen vorkommen, bei jeweils nur wenigen Patienten verzeichnet, nämlich: Erbrechen oder Brechreiz in 4 Fällen, Schwindelgefühl in 8 Fällen, Schlafstörungen in 12 Fällen, Müdigkeit in 12 Fällen, Gewichtsabnahme in 5 Fällen, Kopfschmerzen ganz allgemein in 13 Fällen.

Alle diese Symptome zusammen, in Beziehung gesetzt zum Grad der EEG-Veränderungen, ergeben eine nur leichte Abweichung von der Normalverteilung bei den leicht- und mittelschwer veränderten Kurven, wobei das leicht vermehrte Vorkommen von pathologischen Kurven zusammen mit vegetativen Störungen aber von nur fraglicher statistischer Bedeutung ist.

g) Liquor und EEG

Von allen Patienten der Gruppe A und von der Mehrzahl der Patienten der Gruppe B sind in ausreichendem zeitlichen Zusammenhang zur EEG-Ableitung Liquoruntersuchungen vorgenommen worden. Zellzahlen und Eiweisswerte wurden in verschiedene Gruppen der pathologischen Veränderung eingeteilt und -getrennt- dem Grad der EEG-Veränderungen gegenübergestellt:

TABELLE 16
Zellzahl im Liquor u. EEG-Veränderungen

Zellzahl	Normal- u. Grenzbefunde	Gruppe A						Normal- u. Grenzbefunde	Gruppe B					
		Grad der EEG-Veränderungen							Grad der EEG-Veränderungen					
		I	II	III	IV	V	VI		I	II	III	IV	V	VI
bis 30/3	1 2,2 %	1 2,2 %	2 4,4 %	2 4,4 %	6 13,2 %			4 12,5 %	10 41,5 %	4 16,7 %	3 12,5 %	20 83,2 %		
bis 85/3	1 2,2 %	1 6,7 %	2 11,1 %	2 4,4 %	11 24,4 %			1 1,2 %	1 4,2 %	1 4,2 %	0 0	3 12,6 %		
bis 160/3	1 8,9 %	1 6,7 %	1 5,6 %	3 8,9 %	13 37,9 %				1 4,2 %	0 0	0 0	1 4,2 %		
ab. 160/3	0	1 2,2 %	2 13,3 %	4 8,9 %	11 24,4 %				0 0	0 0	0 0	0 0		
					43 100 %									24 100 %

Nach Tabelle 16 ist eine Wechselbeziehung zwischen EEG-Befund und Zellzahl im Liquor nicht vorhanden. Auch bei Betrachtung der Fälle mit weniger, beziehungsweise mehr als 85/3 Zellen findet sich keine erkennbare Wechselbeziehung, und zwar auch dann nicht, wenn man alle abnormen Kurven jeder Gruppe zusammenzieht. Dementsprechend konnte übrigens auch kein Zusammenhang zwischen dem Ausmass der Zellvermehrung im Liquor und der Schwere der klinischen Störung nachgewiesen werden.

Die behandelten Fälle haben meist Zellwerte unter 30/sec, die dazugehörigen EEG-Kurven weisen Normal- oder Grenzbefunde, sowie Veränderungen aller Schweregrade auf, bei leichter Häufung der leicht abnormen Kurven.

Das Gesamteiweiss nach Kafka (1 = 24 mg%), eingeteilt in drei Gruppen (bis 2, 2 bis 3 und über 3), in Beziehung gesetzt zum Grad der EEG-Veränderungen, ergibt keine wesentliche Abweichung von der Normalverteilung.

h) Luft-Encephalogramm und EEG

Von 10 Patienten liegt je ein Luft-Encephalogramm vor. Von 3 Fällen ist das EEG nur im akuten Krankheitsstadium, vor Beginn der Behandlung abgeleitet worden, von den übrigen 7 Fällen sind Kurven aus der Zeit nach Abschluss der Behandlung vorhanden. Grundsätzlich wurde das jeweils zuletzt angefertigte EEG für diese Untersuchung verwendet. Die Einteilung der Luft-Encephalogramme

erfolgte grob nach dem Grad der Ventrikelerweiterung und demjenigen der peripheren Veränderungen. Für die Hirnstromkurven wurde die schon bisher immer verwendete Einteilung in Normal- bzw. Grenzbefunde und in drei Gruppen der pathologischen Veränderung beibehalten. Auf Seitenunterschiede wurde besonders geachtet.

TABELLE 17
Luftencephalogramm und EEG

	Ventrikel-Befund	Periph.-Befund	Grad der EEG-Veränderungen	Gruppen unregelmässiger, langsamer Wellen	Sonstiges
a) EEG von unbehandelten Patienten					
DR. Sl. 32 a	+++	++	I	(+)	
Me. Jo. 33 a	+++	+++	Grenzbefund	Ø	
HE. Ru. 42 a	+++	+	III	+++	
b) EEG von behandelten Patienten					
BR. He. 20 a	+++	++	II	++	
WE. Va. 20 a	(+)	(+)	I	+	
KÖ. Hu. 37 a	++	++	I	Ø	
AL. An. 46 a	+++	+++ (li-seitig)	II	+	re-betonte, träge
LE. Ho. 47 a	++ (li-betont)	++	II	+	steile Wellen im akuten Stadium li-betont
LO. An. 49 a	+++ (li-betont)	+	III (li-betont)	+++ (li-betont)	
CH. Fe. 58 a	++	++ (re-seitig)	I	(+)	

Schwere (+++) und mittelschwere (++) Veränderungen im Luft-Encephalogramm kommen oft, aber nicht ausnahmslos, mit entsprechend pathologischen EEG-Befunden zusammen vor. Eine seitbetonte Ausweitung der inneren Liquorräume ist in zwei Fällen vorhanden, bei denen sich auch gleichseitig betonte EEG-Veränderungen finden. Der ebenfalls zweimal vorkommenden seitenverschiedenen peripheren Füllung entspricht keine damit übereinstimmende Seitbetonung der EEG-Veränderungen.

i) Sektionsbefunde

In allen 4 Fällen wurde ein EEG nur im akuten Krankheitsstadium, kurz vor Beginn der Behandlung gewonnen.

Bei PF. Fr., 35 a fand sich ein schwer pathologisch verändertes EEG mit sehr unregelmässigen, verlangsamten Gruppen schon einhalb Jahre vor seinem Tod (Abb. 7). Die Sektion ergab eine kräftige Hyperämie der pialen Gefässe, vereinzelt umschriebene subarachnoidale Blutungen, eine gut fingernagelgrosse encephaloma-

lazische Einziehung frontal links, dicht vor der vorderen Zentralwindung. Die histologische Untersuchung ergab Infiltrate an den kleinen Gefässen und Kapillaren der Rinde, sowie im Bereich der zentralen Kerne. Lediglich in der Temporalrinde war eine verminderte Zelldichte festzustellen. Als Diagnose ist angeführt: Behandelte progressive Paralyse (Dr. Hack, Dr. Peiffer).

Der Patient HE. Ru. 42 a, hatte 3 Monate vor dem Tod ebenfalls ein schwer pathologisch verändertes EEG mit sehr unregelmässigen Gruppen. Bei ihm fanden sich stark fibrotisch verdickte Meningen, bei den Schnitten durch das Stirnhirn waren starke Lichtungen des Bestandes an Nervenzellen zu erkennen. Ausserdem fanden sich perivaskuläre Infiltrate und Hämosiderin-Körnchen. Die Stammganglien sind in deutlichem Masse am Entzündungsprozess beteiligt. Als Diagnose wurde festgestellt: Ungewöhnlich weit ausgedehnte, anbehandelte, aber noch floride progressive Paralyse (Dr. Peiffer).

Mässiggradige EEG-Veränderungen mit eben solchen unregelmässigen Gruppen fanden sich bei NÖ. Ru. 63 a, 4 Monate vor seinem Ableben. Die Sektion ergab fibrotisch verdickte Meningen, dicht perivaskulär infiltrierte Gefässe, einen erheblich gelichteten Nervenzellbestand in den äusseren Schichten, Eisenkörnchen in und ausserhalb von Gliazellen, sowie häufige perivaskuläre Infiltrate auch im Marklager und in den Stammganglien. Das Rindenbild entspricht dem einer progressiven Paralyse, wobei lediglich ungewöhnlich ist, dass die Infiltrate vorwiegend aus Lymphocyten und nicht aus Plasmazellen bestehen. Diagnose: Spezifische Encephalitis im Sinne einer progressiven Paralyse (Univ. Nervenlinik Würzburg).

Bei WI. Em. 57 a fanden sich 9 Tage vor ihrem Tod mittelschwere EEG-Veränderungen mit leicht unregelmässigen Gruppen. Die Sektion ergab eine leichte Fibrose der weichen Häute im Bereich der Cisterne, sowie ein Ödem der weichen Häute. Der pathologisch-histologische Befund fehlt im vorliegenden Fall (Dr. Assmann).

k) Verlaufuntersuchungen

Nachfolgend werden erst die Fälle von progressiver Paralyse im engeren Sinn und von Taboparalyse gebracht, geordnet vom kleinsten bis zum grössten Zeitabstand zwischen erster und letzter EEG-Untersuchung, anschliessend drei Fälle mit Paralyse vom juvenilen Typ.

ST. Kā., 38 a, kam nach einem generalisierten Anfall, noch verwirrt und schwer psychomotorisch unruhig, zur Aufnahme. Die Laborbefunde bestätigten die klinische Diagnose einer progressiven Paralyse. Am folgenden Tag, zum Zeitpunkt der ersten EEG-Ab-

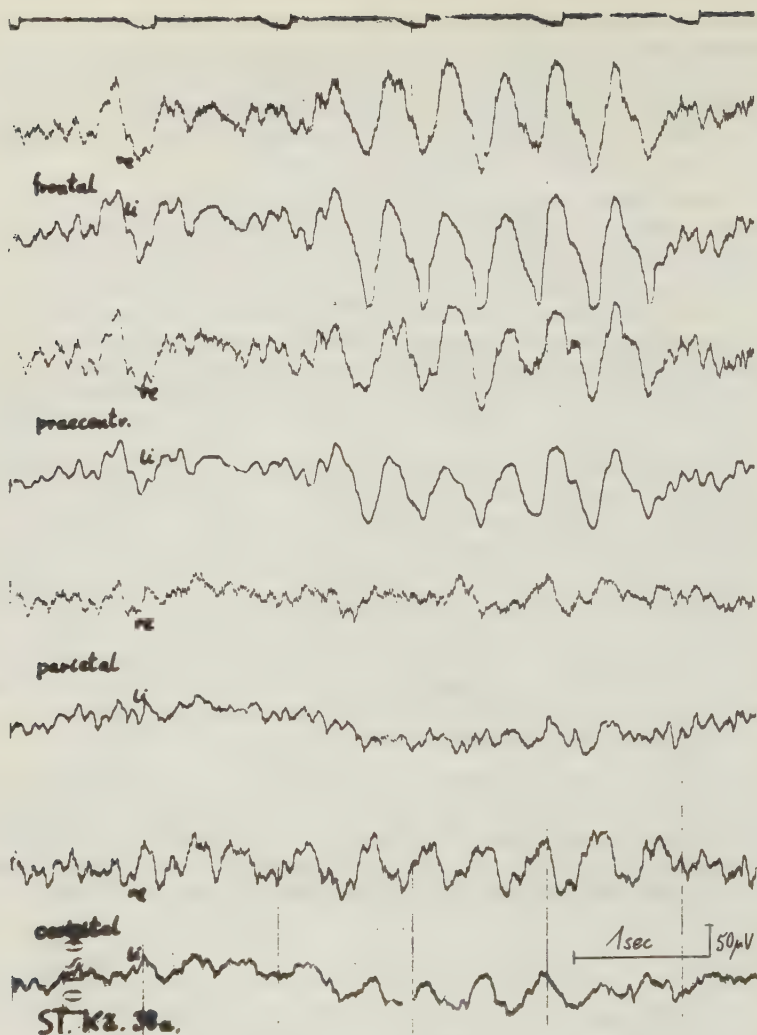


ABBILDUNG 9

Pat. ST. Kz., 38 a im akuten Krankheitsstadium, kurz vor Beginn der spezifischen Behandlung. Kurvenstück 45" nach Ende der Mehratmung, als Beispiel eines positiven Hyperventilationseffekts. Vor der Mehratmung bestanden mittelgradige und keine derart schweren Veränderungen. Die Deltagruppen traten bei der Mehratmung nach 1' auf und überdauerten deren Ende für längere Zeit.

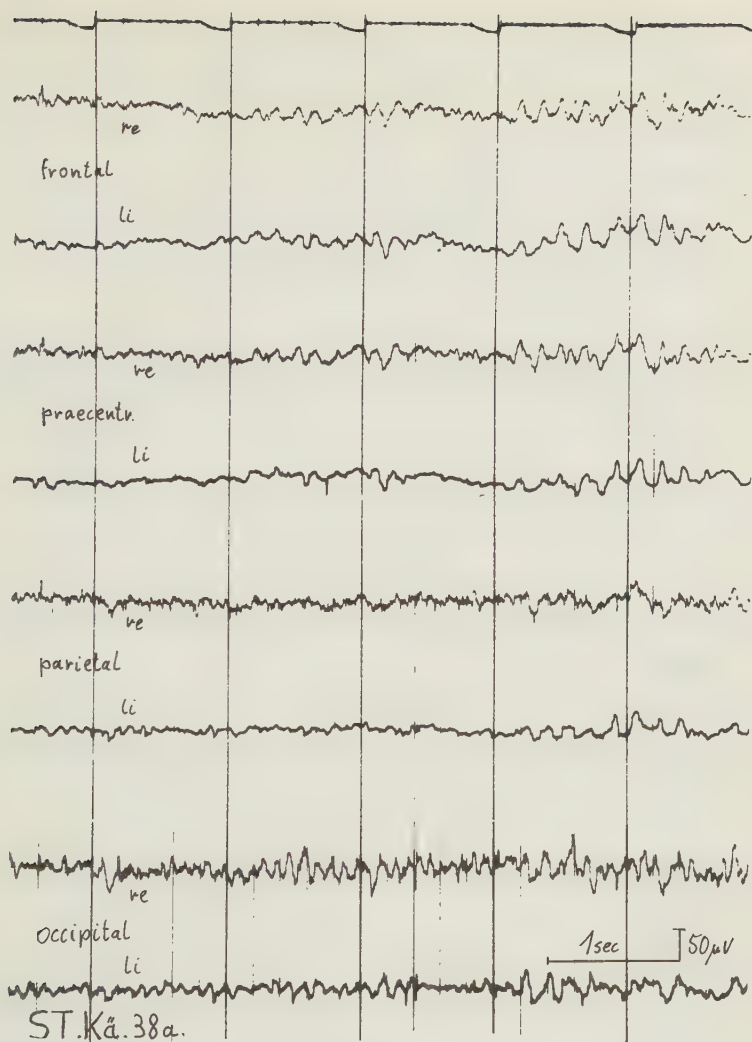


ABBILDUNG 10

Die gleiche Patientin kurz nach Abschluss der spezifischen Behandlung. Kurvenstück 43'' nach Ende der Hyperventilation: Deutliche Verminderung des Hyperventilationseffekts, der auch während der Mehratmung nicht stärker gewesen ist.

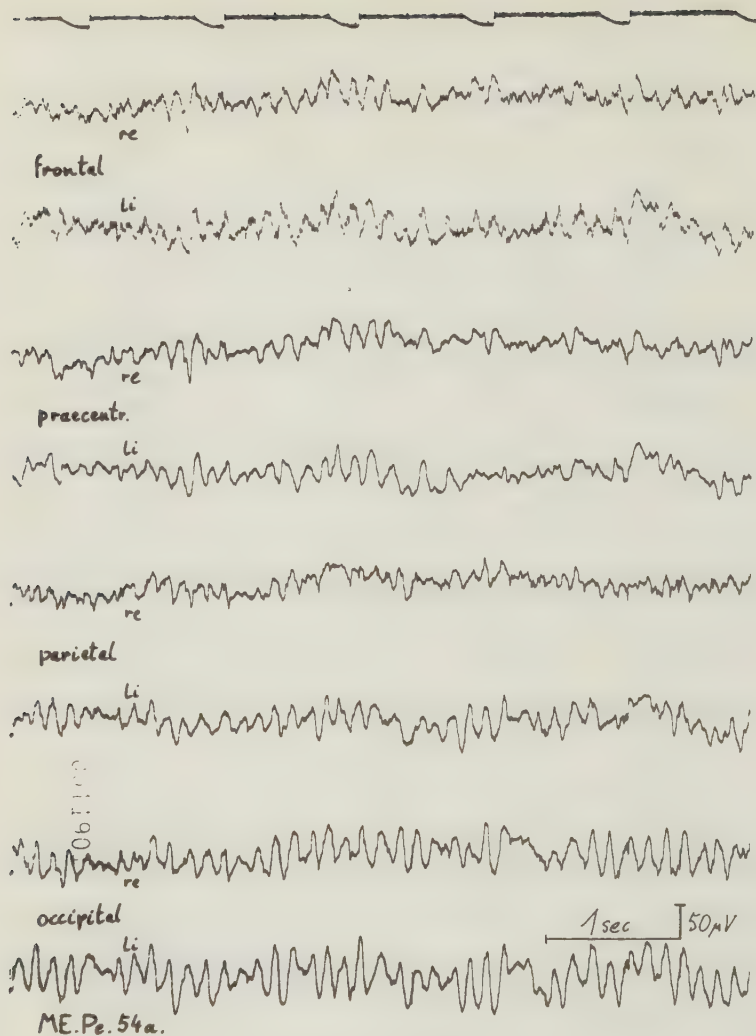


ABBILDUNG 11

Pat. ME.Pe., 54 a, vor Beginn der spezifischen Behandlung.

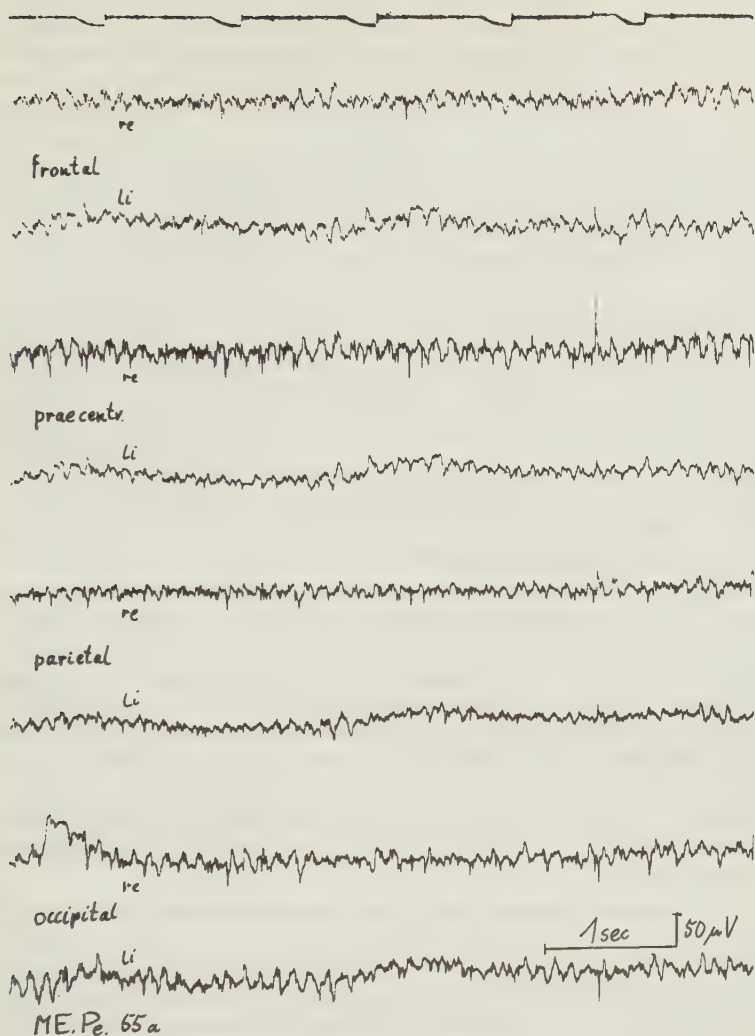


ABBILDUNG 12

Pat. ME. Pe., 55 a, reichlich 5 Wochen nach Abschluss der Behandlung: Rückbildung der Allgemeinveränderung, Verminderung der Amplituden.

leitung, war die Patientin wieder weitgehend geordnet und orientiert, befand sich aber noch in euphorisch gehobener Stimmung, ihre Kritikfähigkeit war herabgesetzt. Das unregelmässige EEG zeigte bereits mässiggradige pathologische Allgemeinveränderungen, sowie an kurzen Stellen pathologische Betätigtigkeit über den vorderen Hirnpartien. Leicht verlangsamte Gruppen waren vorhanden, nach der Hyperventilation selten auch einzelne durchgehende steilere Wellen. 4 Tage danach, einen Tag vor Beginn der spezifischen Behandlung, bewegte sich der bereits regelmässiger Grundrhythmus um 8-10/sec. Während und längere Zeit nach Ende der Hyperventilation traten nach frontal zu betonte, hohe rhythmische Gruppen von monomorphen Deltawellen auf, meist mit vorausgehender, sehr hoher, träger, langsamer Potentialschwankung (Abb.9). 12 Tage nach Beendigung der Penicillinkur und zwei Tage nach Abschluss der Pyrifer-Fieberkur zeigte das EEG nur noch leichte pathologische Allgemeinveränderungen, selten auch angedeutete Unregelmässigkeit, letztere vermehrt und verstärkt während der Hyperventilation und länger nachdauernd nach Ende derselben; auffallend war vor allem die wesentliche Verminderung des Hyperventilationseffektes (Abb.10). Klinisch hatte sich eine wesentliche Besserung eingestellt, Anfälle waren auf der Station nicht beobachtet worden.

ME.Pe., 54 a, klinisch ein Paralytiker mit leichten tabischen Symptomen, der zeitweilig verwirrt, affektinkontinent, psychomotorisch unruhig und mit schwerer depressiver Verstimmung zur Aufnahme kam, hatte vor Beginn der Behandlung ein mässiggradig pathologisch allgemeinverändertes EEG mit stellenweise angedeutet vermehrter Unregelmässigkeit (Abb.11). 8 Tage nach Abschluss der kombinierten Megacillin-Pyrifer-Kur zeigte das EEG nur noch leichte Allgemeinveränderungen. 14 Tage später, und auch nach weiteren 15 Tagen, war eine weitere Änderung des EEG nicht eingetreten (Abb.12). Klinisch war es zu einer mässig guten Defektheilung gekommen.

Der Patient OP.Ha., 41 a, ein Paralytiker mit leichten Symptomen einer Tabes dorsalis, war bei der Aufnahme in die Klinik schwer dement, zeitweilig verwirrt und hatte eine starke Sprachstörung. Das vor der Behandlung abgeleitete, unregelmässige, flache EEG zeigte durchgehende, nach frontal zu betonte, über der linken Hemisphäre oft vermehrte Gruppen von polymorphen Deltawellen, welche durch die Hyperventilation in jeder Hinsicht nachhaltig verstärkt wurden (Abb.13). 7 Tage nach Abschluss der Megacillin-Kur war das EEG noch niedriger und rascher, es zeigte keine Deltagruppen mehr in der Ruheableitung. Diese traten jedoch in gleicher Weise wie bei der Erstableitung während der Hyperventilation wieder auf. Reichlich 8 Wochen später, 7 Tage nach Abschluss der zusätzlich durchgeführten Pyrifer-Fieberkur, war das EEG kaum

weiter verändert, es zeigte lediglich ganz selten Gruppen von The-tawellen und, während der Hyperventilation, besonders aber nach Ende derselben, häufige Gruppen von polymorphen Deltawellen in der schon oben beschriebenen Anordnung (Abb.14). Klinisch blieb der Patient praktisch ungebessert.

Bei LO.An., 49 a, ergab das Luft-Encephalogramm einen erheblichen linksbetonten Hydrocephalus internus, sowie Hinweise auf beträchtliche Substanzminderung am Frontalpol. Die Liquoruntersuchung zeigte normale Zell- und Eiweisswerte; auffällig war lediglich eine links tief beginnende, rasch aufsteigende Normo-Mastix-Kurve. Die Reaktion nach Meinicke II fiel negativ aus, die Cardiolipin-Reaktion und ebenso die Spirochätenagglutination positiv. Klinisch bestanden: Anisokorie, Lichtstarre der Pupillen, artikulatorische Sprachstörung, Tremor der rechten Hand, Dysgraphie, Parese des rechten Beines. Die Patientin war bei der Aufnahme in die Klinik verworren, affektinkontinent, sehr vergesslich und insgesamt erheblich dement.

Da über eine frühere Behandlung nichts bekannt wurde, muss in diesem Fall eine spontane Abheilung der spezifischen cerebralen Entzündung angenommen werden.

Bei dieser Patientin wurde erst 9 Tage nach Abschluss einer Megacillinkur ein EEG abgeleitet, und dann noch 4 mal innerhalb der folgenden 6 Wochen, und nochmals nach weiteren 6 Wochen. Das EEG blieb immer mittelschwer pathologisch allgemeinverändert und wies mittelschwer- bis schwer unregelmässige, teils langsame Wellengruppen auf, letztere vorwiegend über der linken Hemisphäre einschliesslich der Basis (Abb.15 u. 16). Ein deutlicher Hyperventilationseffekt war immer nachweisbar. Der klinische Befund hat sich wenig gebessert; die Patientin blieb, wie bei den erheblichen, luftencephalographisch nachgewiesenen anatomischen Veränderungen nicht anders zu erwarten, erheblich dement.

Von LE.Ho., 47 a, einem Patienten mit progressiver Paralyse vom klinischen Schweregrad III wurde elfmal abgeleitet, und zwar einmal kurz vor Behandlungsbeginn, in Abständen von 5-7 Tagen während der Behandlung und in etwas längeren Abständen nach Ende der Behandlung. Das letzte EEG stammt von einer Kontrolluntersuchung, wozu der Patient 3 Monate nach Abschluss der Behandlung nochmals in die Klinik gekommen war. Die erste Ableitung ergab ein hohes EEG mit noch mässiggradiger, nach frontal zu betonter pathologischer Allgemeinveränderung und kurzen, rechtsbetonten unregelmässigen Gruppen (Abb.17). 3 Tage nach Behandlungsbeginn waren die rechts betonten Gruppen von unregelmässigen Deltawellen stärker ausgeprägt, das Kurvenbild im übrigen unverändert. Die drei folgenden Kurven entsprachen im wesentlichen der Erstableitung. Drei Wochen nach Beginn der Megacillinbehandlung

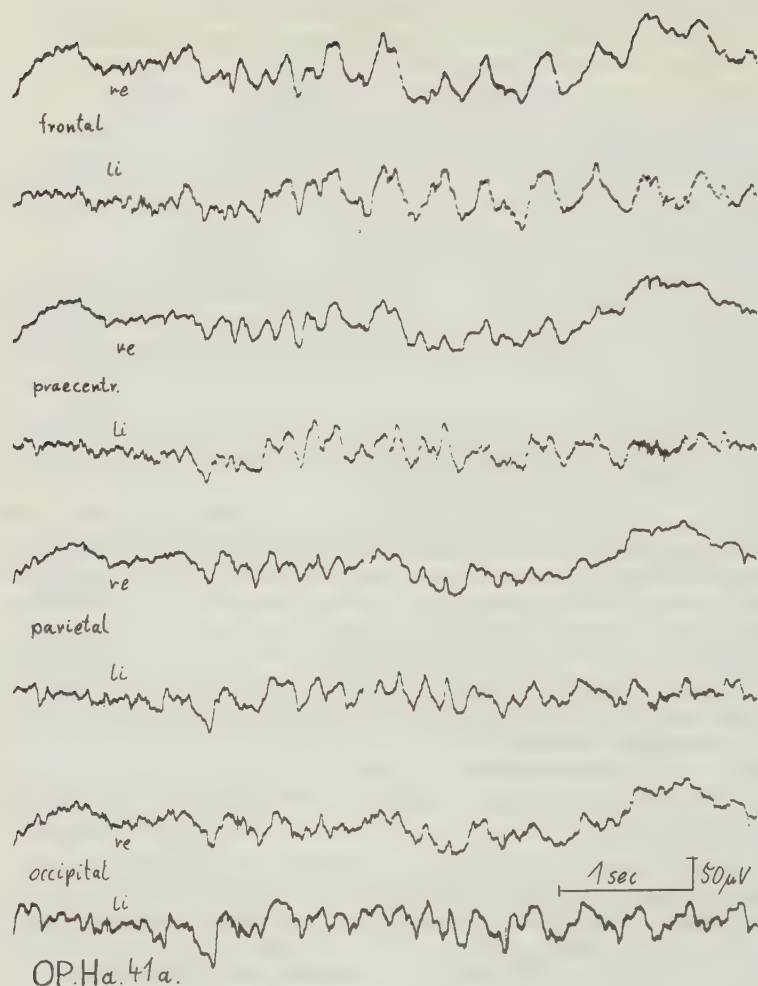


ABBILDUNG 13

Pat. OP.Ha., 41 a, vor Beginn der spezifischen Behandlung, Kurvenstück 1' nach Ende der Mehratmung. Entsprechende Wellengruppen waren in leichter Form und seltener schon vor der Hyperventilation vorhanden.

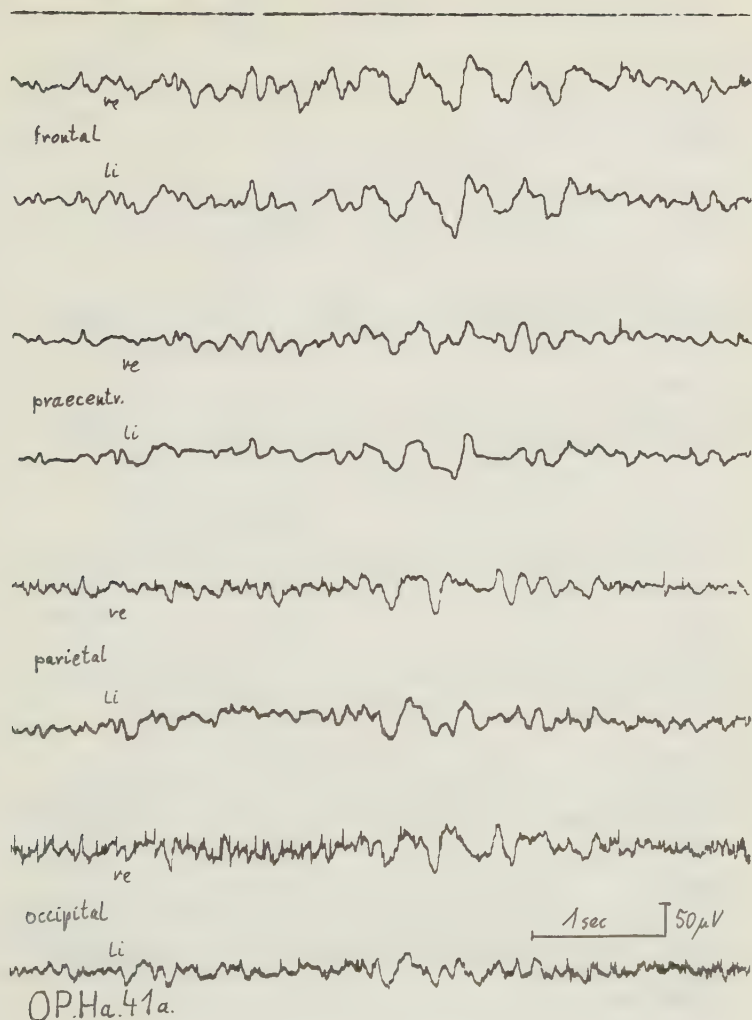


ABBILDUNG 14

EEG des gleichen Patienten 9 Wochen nach Abschluss der Megacil-linkur, wieder Kurvenstück 1' nach Ende der Mehratmung, als Beispiel eines positiven, nachhaltigen Hyperventilationseffekts, der auch durch die Behandlung nicht beeinflusst wurde. Vor der Mehratmung sind keine Gruppen von unregelmässigen, langsamen Wellen aufgetreten.

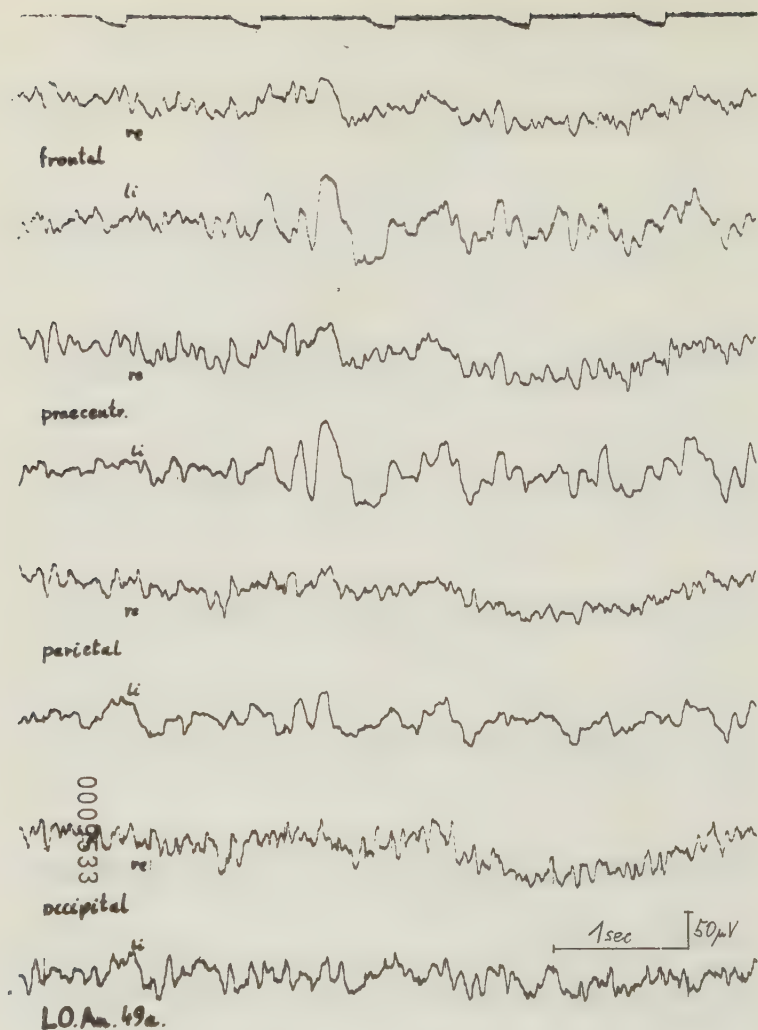


ABBILDUNG 15

Pat. LO. An., 49 a, Kurz nach Ende der spezifischen Behandlung.

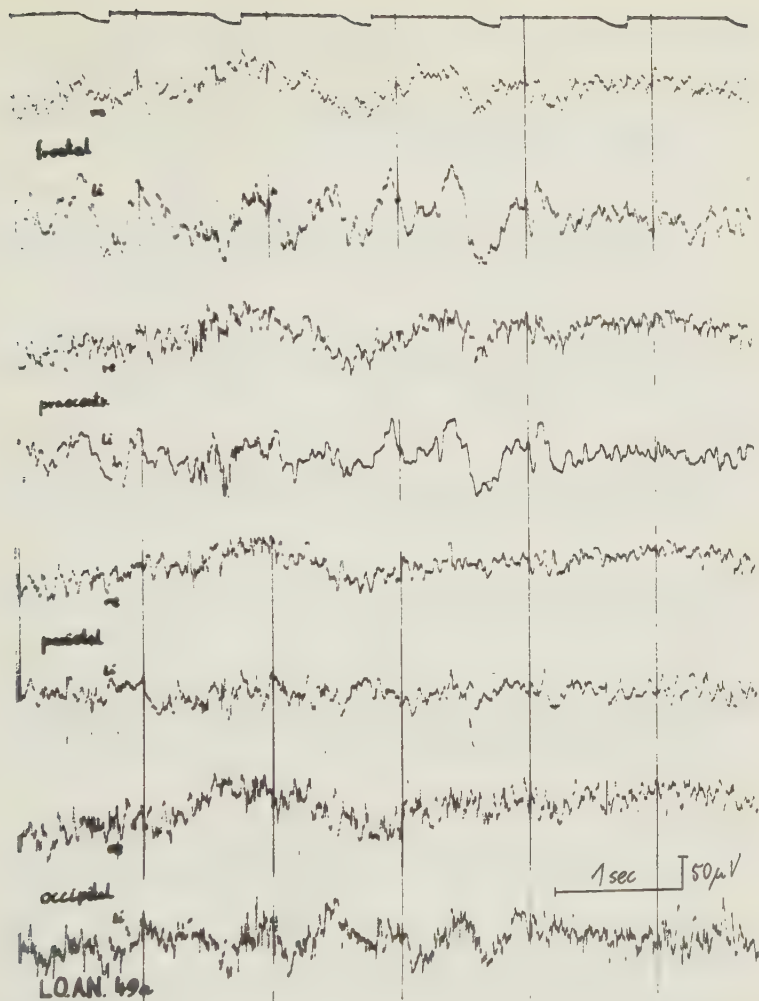


ABBILDUNG 16

Kurvenstück der gleichen Patientin, 13 Wochen nach Abschluss der Behandlung. Unverändert links-betonte Gruppen von unregelmässigen, langsamen Wellen.

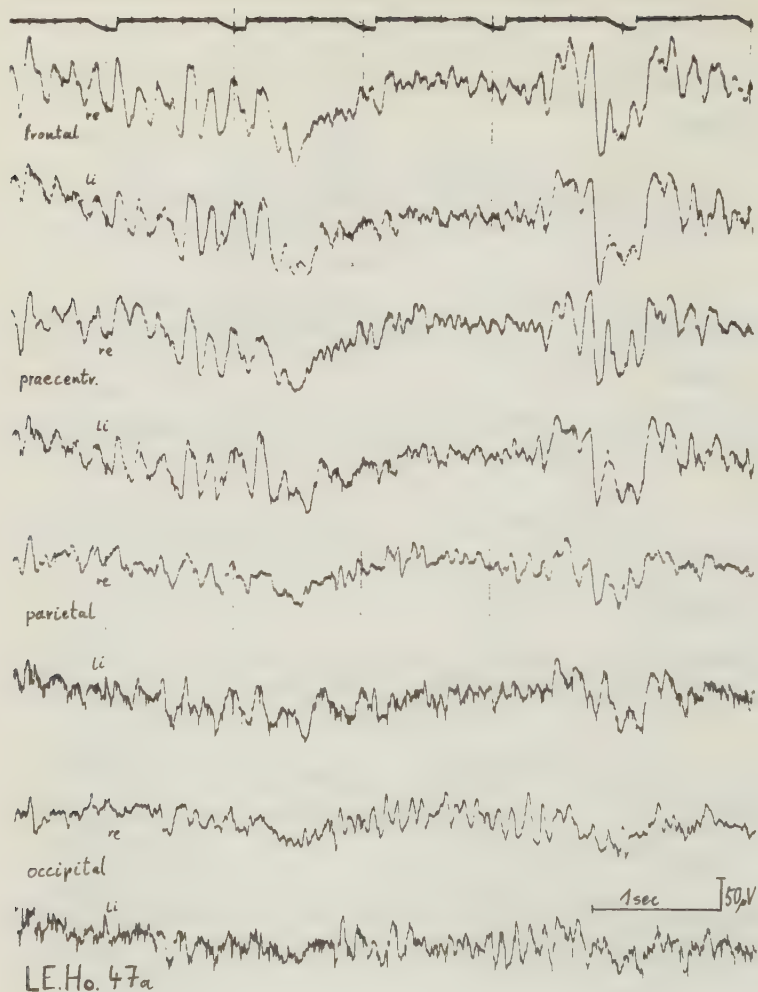


ABBILDUNG 17

EEG von LE.Ho., 47 a, vor Beginn der spezifischen Behandlung.

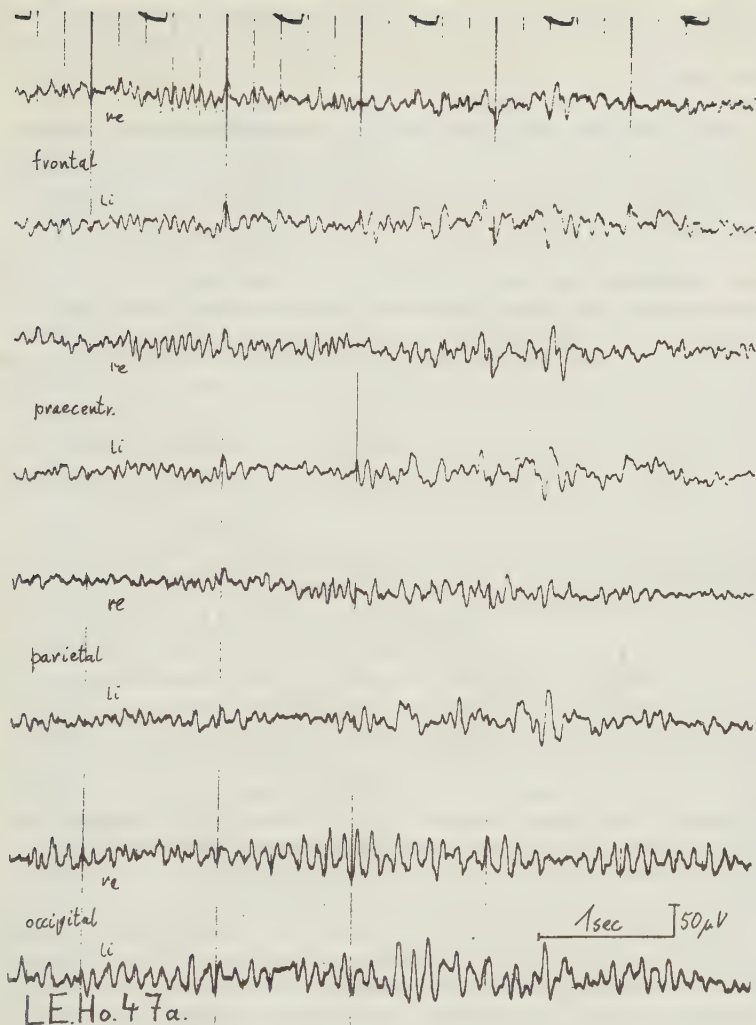


ABBILDUNG 18

EEG des gleichen Pat. 3 Monate nach Abschluss der spezifischen Behandlung. Deutlicher Rückgang der pathologischen Veränderungen, aber noch Betatätigkeit über den vorderen und mittleren Bereichen, sowie Gruppen von langsameren, leicht unregelmässigen Wellen.

und zwei Tage nach der ersten Fieberzacke der zusätzlich eingeleiteten Pyriferkur zeigte sich eine deutliche Besserung der EEG-Kurve derart, dass die bisher dominierenden langsameren Wellen durch eine rasche, unregelmässige Grundfrequenz ersetzt waren, welche allerdings oft von kurzen, nach frontal zu betonten, leicht bis mittelgradig unregelmässigen Gruppen unterbrochen wurde.

Hervorzuheben ist, dass etwa um die gleiche Zeit erstmals besser verwertbare Angaben über die Vorgeschichte von dem Patienten erhalten werden konnten.

Eine weitere deutliche Besserung des EEG-Befundes trat gegen Ende der kombinierten Penicillin-Fieberkur ein, mit nochmaliger Verminderung der unregelmässigen Gruppen und stärkerem Hervortreten einer meist niedrigen, frequenzlabilen Grundtätigkeit, sowie häufigen, unregelmässigen frontalen Betawellen. Drei Monate nach Abschluss der Behandlung, welche zu einer mittelmässigen Besserung des klinischen Zustandes geführt hatte, war eine wesentliche weitere Besserung der EEG-Kurven nicht festzustellen (Abb. 18).

Der Patient WE. Va., 20 a, bei dem eine progressive Paralyse vorlag, hatte bei der Aufnahme ein schweres organisches Psychosyndrom; sein EEG zeigte vor Behandlungsbeginn mittelhohe Deltawellen, in Gruppen bzw. Strecken, vermehrt über den rechten hinteren Hirnregionen und links basal (Abb. 19). Am Tag nach der Aufnahme hatte der Patient einen Status von generalisierten epileptischen Anfällen. Dreieinhalb Wochen nach Abschluss der Megacillinur und drei Tage nach Beendigung der zum Teil damit kombinierten Pyrifer-Fieberkur, war das EEG nur noch leicht allgemein verändert, zeigte aber noch einige unregelmässige, flache Deltawellen occipital beidseits und Gruppen von Theta- und Deltawellen während und nach der Hyperventilation, wieder hauptsächlich links basal. Zweieinhalb Monate später waren weiterhin leichte Allgemeinveränderungen, sowie mehrere occipitale Deltawellen im EEG festzustellen; der Hyperventilationseffekt war aber deutlich vermindert. Nach weiteren vier Monaten bestanden nur noch leichtere Allgemeinveränderungen, selten leicht unregelmässige Gruppen, vereinzelt auch noch langsamere Potentialschwankungen occipital beidseits (Abb. 20). Die Behandlung führte klinisch zu einer guten Remission mit nur leichtem psychischen Defekt; im Luft-Encephalogramm war auch nur verdachtsweise eine Substanzminderung im Ventrikelsystem und in der Peripherie festzustellen.

Bei DA. Ma., 51 a, bestand bei der Aufnahme eine paralytische Symptomatik vom Schweregrad III. Das EEG zeigte vor Behandlungsbeginn mässiggradige, nach frontal zu betonte Allgemeinveränderungen, sowie häufige, mittelgradig bis stark unregelmässige Gruppen mit deutlicher Zunahme während der Hyperventilation (Abb. 21).

Wegen einer Penicillin-Allergie wurde eine Terramycin-Behandlung, kombiniert mit Fieberkur (teils durch Pyripher, teils durch Malaria) durchgeführt, welche eine nur mässige klinische Besserung bewirkte. Das EEG war drei Wochen nach Abschluss der Behandlung nur noch leicht allgemeinverändert und zeigte einen geringen Hyperventilationseffekt. Reichlich ein Jahr später war das EEG niedrig und frequenzlabil; es wies häufig nach frontal zu betonte rhythmische Gruppen um 8/sec auf (Abb. 22). Klinisch war der Patient noch mässigement und weiterhin unfähig, seine frühere Tätigkeit als Büroangestellter auszuführen.

Der Patient PA. Al., 47 a, zeigte bei der Aufnahme ein nur leichtes paralytisches Psychosyndrom, leichte Pupillen- und Sprachstörungen bei typischem Liquorbefund. Das beim unbehandelten Kranken abgeleitete EEG setzte sich aus niedrigen, unregelmässigen Alpha- und Thetawellen zusammen, wobei letztere in angedeuteten Gruppen vermehrt vorkamen (Abb. 23). 24 Tage nach Abschluss der Penicillinkur und 7 Tage nach der letzten Fieberzacke der teilweise kombinierten durchgeführten Behandlung war das EEG weiterhin niedrig und, unter Zunahme der rascheren Potentiale, frequenzlabil; selten kamen an kurzen Stellen einige flache Thetawellen vor. Reichlich zweieinhalb Jahre später hatte sich das EEG gegenüber der letzten Ableitung kaum verändert (Abb. 24). Auch die klinische Besserung war, bei den allerdings von Anfang an leichteren Krankheiterscheinungen, wenig eindrucksvoll.

Der Patient VO. Al., 51 a, zeigte bei der Aufnahme eine typische paralytische Symptomatik vom klinischen Schweregrad III. Das EEG war vor Behandlungsbeginn mittelgradig pathologisch allgemeinverändert und wies zusätzlich Gruppen von unregelmässigen, langsamen Wellen auf, beides mit Betonung nach frontal zu (Abb. 25). Die Behandlung bestand in zwei Penicillinkuren, sowie einer Malaria- und im Intervall. Obwohl es zu einer Abheilung mit erheblichem psychischem Defekt kam, normalisierte sich das EEG bis zu einer Kontroll-Untersuchung knapp zweieinhalb Jahre später weitgehend, wenn auch nicht vollständig. Es blieb bis zu einer nochmaligen Nachuntersuchung, welche nach weiteren 4 Jahren stattfand, in gleicher Weise leicht pathologisch allgemeinverändert (Abb. 26).

Die nun folgenden Verlaufsuntersuchungen von drei Fällen mit Paralyse vom juvenilen Typ sind besonders aufschlussreich:

FR. Ch., 14 a, kam wegen eines linksseitigen Jackson-Status zur Aufnahme. Anfälle bestanden bei ihr schon seit etwa einem Jahr; seit längerer Zeit vor der Klinikaufnahme war sie langsamer und schwerfälliger geworden und hatte besonders im Rechnen nachgelassen. Das am Tag nach der Aufnahme unter Evipan abgeleitete EEG zeigte das Bild einer Schlafableitung, jedoch mit nur einseitig über

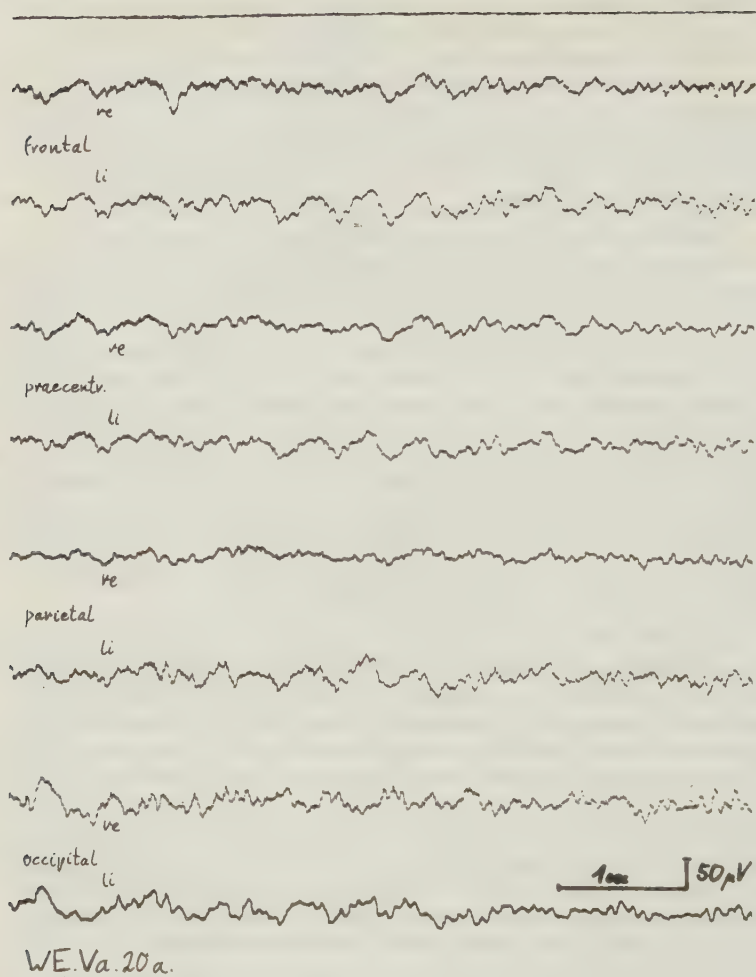


ABBILDUNG 19

EEG von WE. Va., 20 a, vor Behandlungsbeginn. Beispiel einer seitendifferenten Deltatätigkeit.

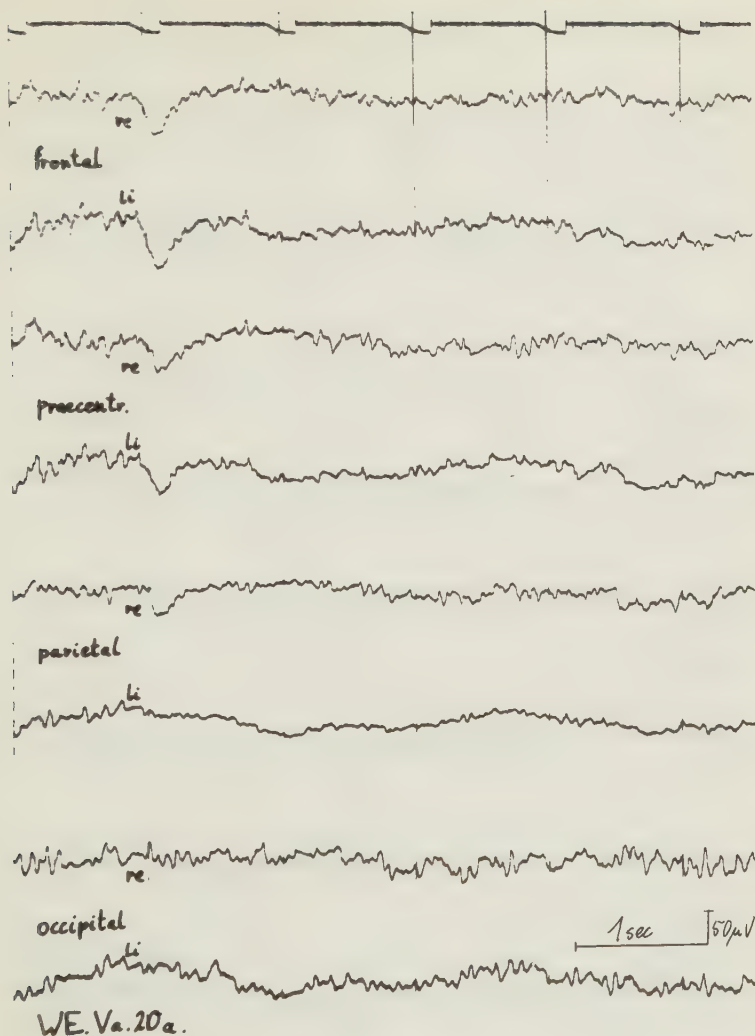


ABBILDUNG 20

Kurve des gleichen Patienten wie Abb. 19, reichlich 7 Monate nach Abschluss der Behandlung. Rückbildung der Deltawellen, aber noch leichte allgemeine, in Gruppen leicht verstärkte Unregelmässigkeit.

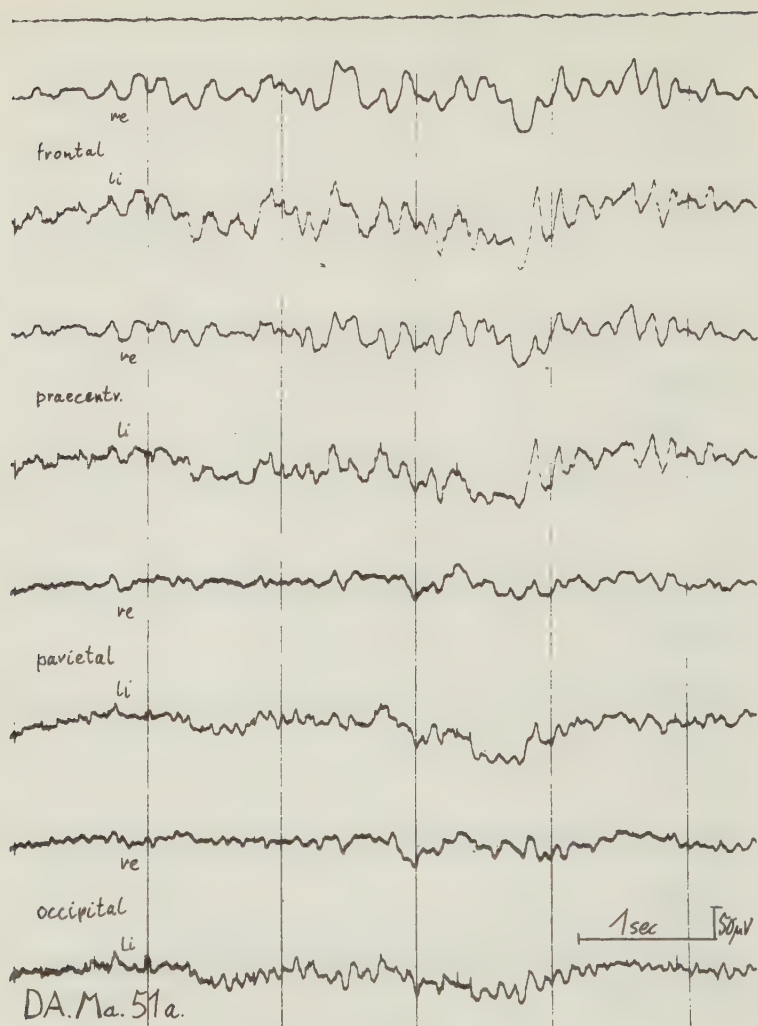


ABBILDUNG 21

Kurve von DA.Ma., 51 a, aus dem akuten Krankheitsstadium, vor Beginn der Behandlung.

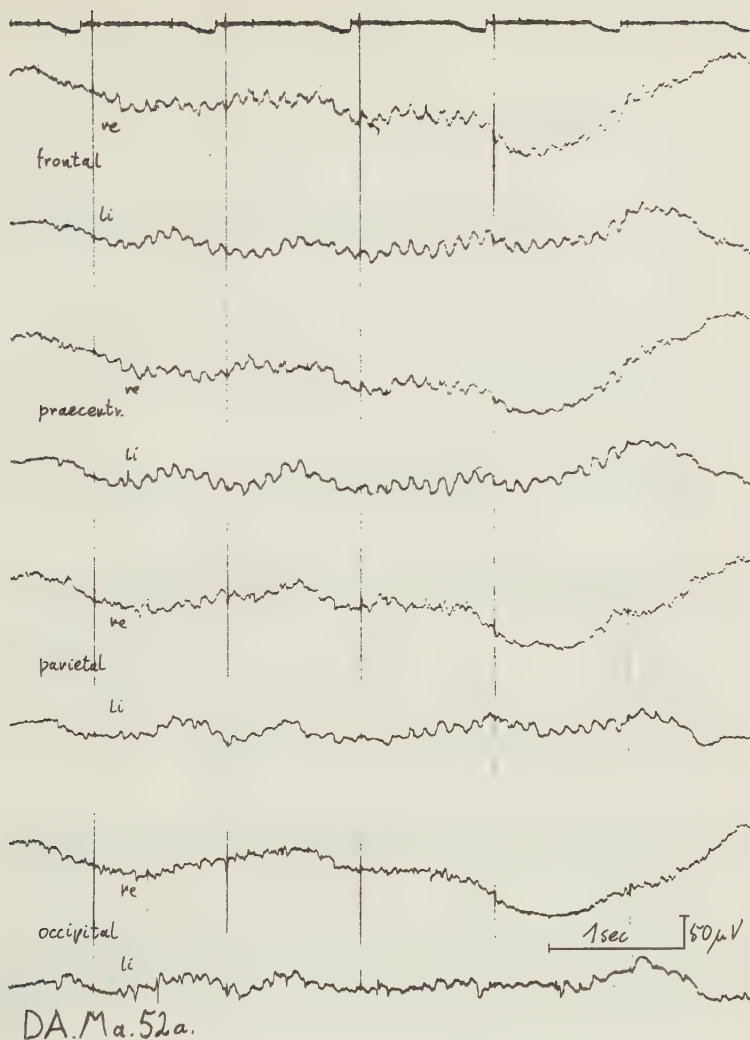


ABBILDUNG 22

EEG des gleichen Patienten reichlich 1 Jahr nach Abschluss der Behandlung. Beispiel einer völligen Änderung des Kurvenbildes.

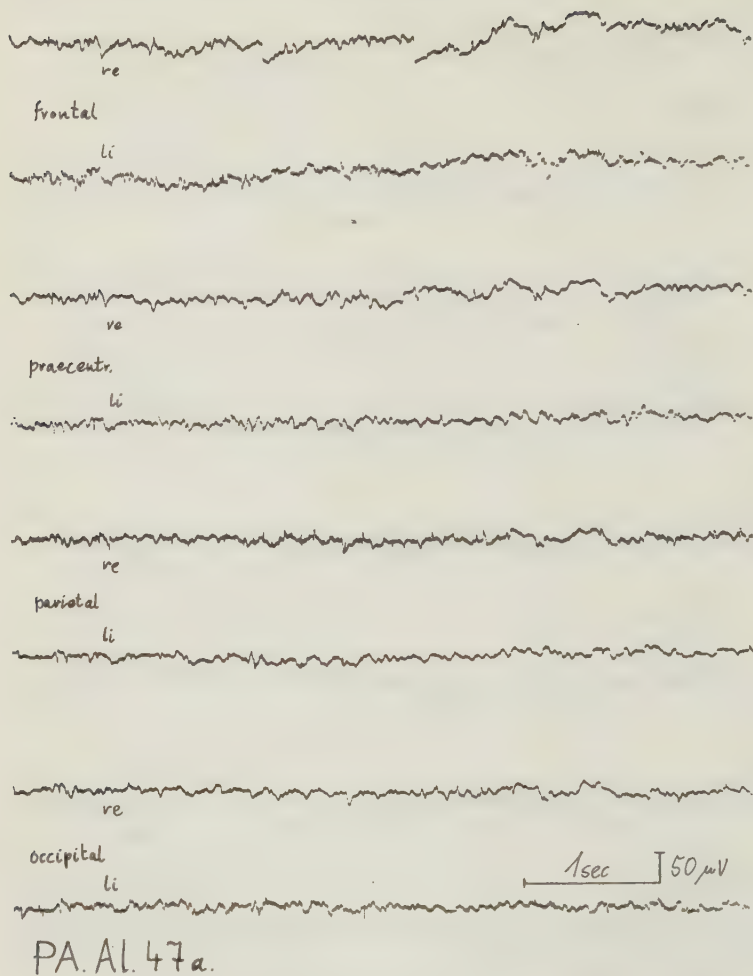


ABBILDUNG 23

Pat. PA. Al., 47 a, EEG vor Behandlungsbeginn.

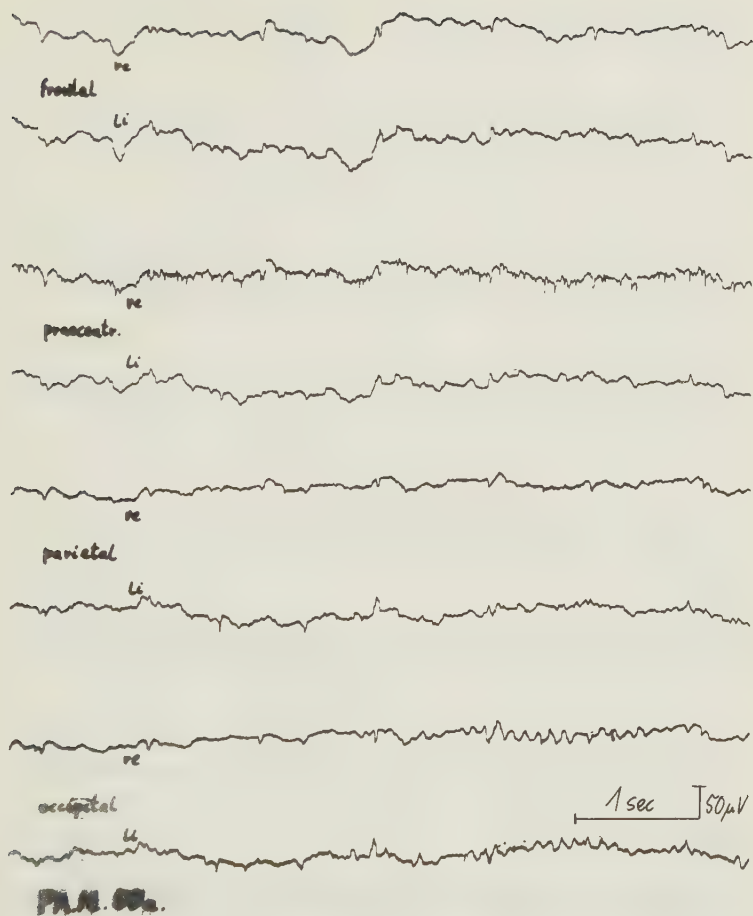


ABBILDUNG 24

Kurve des gleichen Patienten 3 Jahre nach Abschluss der spezifischen Behandlung. Beispiel einer nur leichten Änderung des Hirnstrombildes bei von vorneherein nur leicht pathologischem EEG.

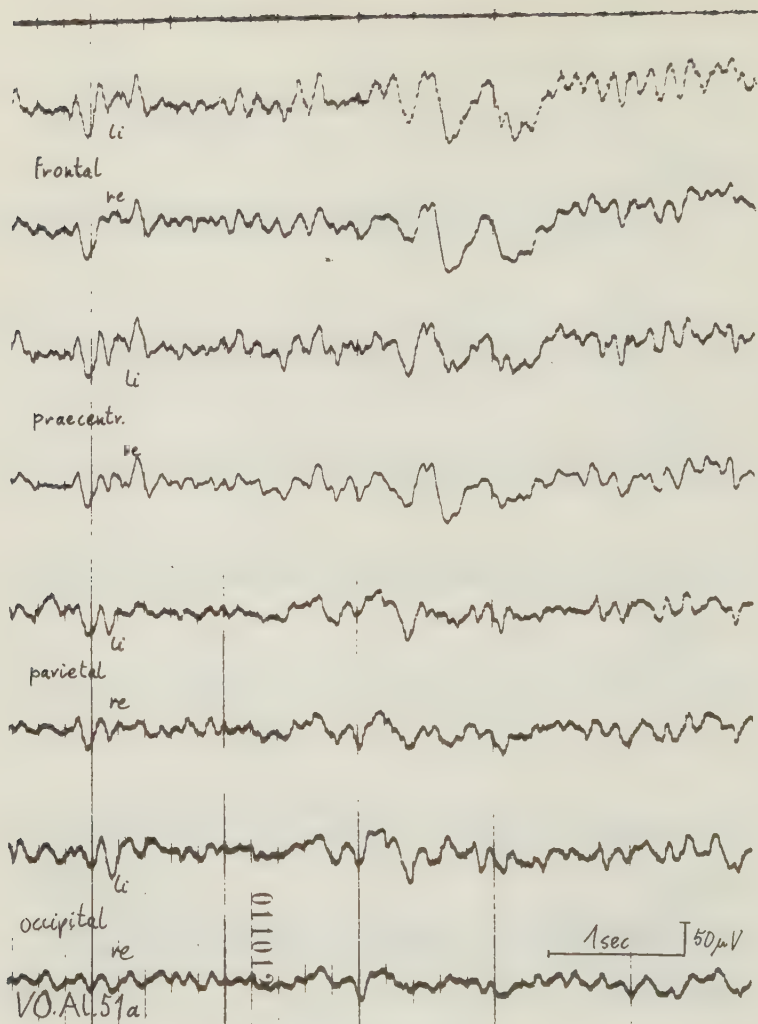


ABBILDUNG 25

EEG von VO. Al., 51 a, vor Beginn der spezifischen Behandlung.

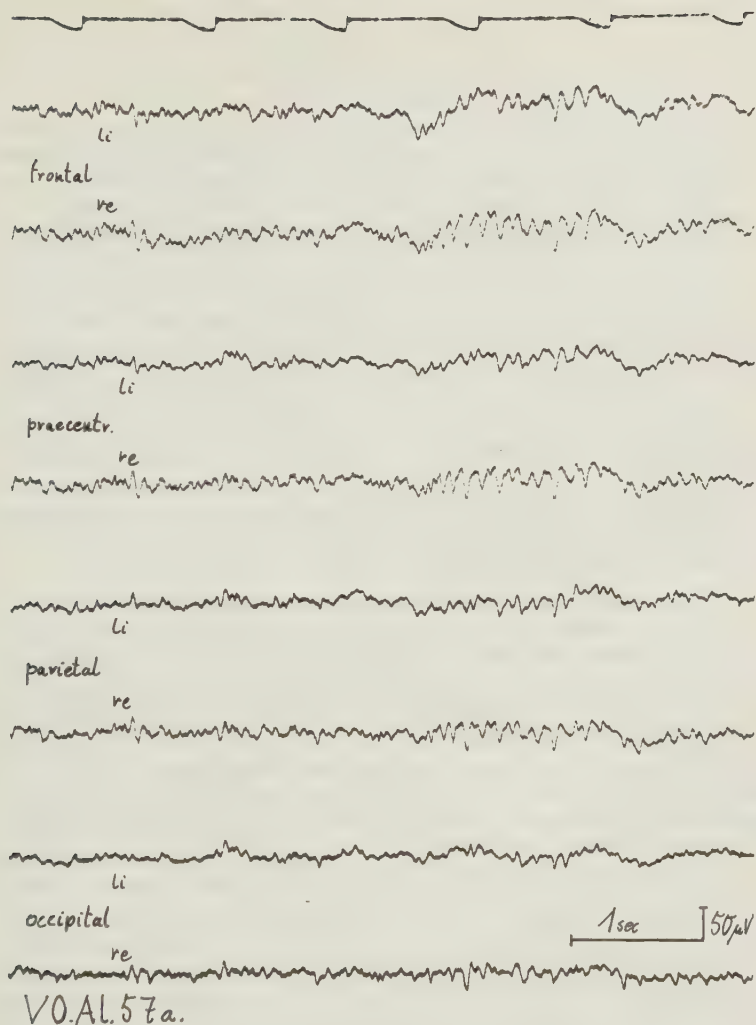


ABBILDUNG 26

Kurve des gleichen Pat., knapp 7 Jahre nach Abschluss der Behandlung. Eine zweieinhalb Jahre nach Abschluss der Behandlung abgeleitete Kurve zeigte ein Bild, welches demjenigen der Abb. 26 bereits weitgehend entspricht.

der rechten Hemisphäre ausgeprägten Gruppen von rhythmischen Thetawellen, selten auch Gruppen von Betawellen (Abb. 27). Gleichzeitig mit dem Auftreten der Thetagruppen kam es immer zu Krampfständen in der linken Hand. Mit einem Intervall von 12 Tagen wurden zwei Penicillinuren durchgeführt. Die Anfälle sistierten rasch und nachhaltig; in psychischer Hinsicht kam es zu guter Besserung. Das neun Wochen nach Beendigung der ersten Penicillinur abgeleitete EEG war hoch und mittelschwer allgemeinverändert. Es wies häufig durchgehende Gruppen von aktivierten, unregelmässigen, langsameren Wellen auf, welche während der Hyperventilation in jeder Hinsicht erheblich zunahmen. Bei einer Nachuntersuchung ein Jahr später war der psychische Zustand gut, die Patientin war in der Zwischenzeit anfallsfrei geblieben. Das EEG zeigte, besonders im Verlauf der stärker aktivierten, oft parieto-occipital rechts betonten Gruppen, eine vermehrte Unregelmässigkeit und Verlangsamung, welche während der Hyperventilation deutlich zunahm. Bei meist hohen Potentialen war das EEG mittelgradig allgemeinverändert (Abb. 28). Im Vergleich zu der (nicht abgebildeten) Kontrollkurve, die 9 Wochen nach Abschluss der Behandlung abgeleitet worden war, hatte sich eine leichte Verschlechterung des EEG-Befundes eingestellt, und dies trotz guter klinischer Besserung und nachhaltiger Anfallsfreiheit.

Bei BR. He., 18 a, einer Patientin mit Paralyse vom juvenilen Typ bei der sich seit etwa 4 Jahren langsam zunehmende Krankheitserscheinungen eingestellt hatten, bestand bei der Aufnahme in die Klinik eine schwere Demenz; sie war affektilabil, sprachgestört und hatte einen ataktischen Gang. Das vor Beginn der spezifischen Behandlung abgeleitete EEG war leicht bis mittelschwer allgemeinverändert und zeigte oft kurze, durchgehend aktivierte, meist auch verlangsamte Gruppen (Abb. 29). Das Luft-Encephalogramm ergab einen hochgradigen Hydrocephalus internus, sowie Hinweise auf eine periphere Substanzminderung im Frontalbereich und in der Inselregion. Drei Tage nach Abschluss einer Penicillinur war das EEG - bei im wesentlichen unverändertem klinischen Zustand - leicht gebessert; der Grundrhythmus hatte um durchschnittlich ein Hertz zugenommen, und war dadurch in den Normalbereich aufgestiegen; leicht unregelmässige Gruppen bestanden aber weiterhin. Bei unverändert schwerem Defektsyndrom zeigte das EEG 11 Monate später einen niedrigen, frequenzlabilen Grundrhythmus mit Gruppen von hohen, über den vorderen Ableitungsbereichen betonten Potentialen um 10/sec und mehreren durchgehenden mittelgradig unregelmässigen Gruppen. Nach weiteren 11 Monaten - reichlich ein viertel-Jahr vorher waren psychomotorische Anfälle aufgetreten - war das EEG vermehrt unregelmässig und frequenzlabil und wies selten kurze, sehr hohe, rhythmische Gruppen von Thetawellen auf, neben mehreren leicht unregelmässigen Stellen und einigen hohen steilen Wellen (Abb. 30).

RO.Hi., 17 a, eine Patientin mit Paralyse vom juvenilen Typ, war erstmals mit 15 1/2 Jahren in die Klinik gekommen. Die EEG-Ableitung erfolgte eineinhalb Jahre nach Abschluss der ersten Penicillin-Pyripher-Kur. Die Patientin klagte u. a. über Schwindelanfälle, Ameisenlaufen und vorübergehende Lähmungserscheinungen im linken Arm und Zittern in der linken Hand. Das EEG zeigte mittelschwere bis schwere pathologische Allgemeinveränderungen über der Konvexität der rechten Hemisphäre mit Betonung über deren hinteren Anteilen. An einer Stelle fand sich ein relativ niedriges Spitzenpotential mit langsamer Nachschwankung, ebenfalls rechts betont (Abb. 31). In den drei folgenden Ableitungen, welche in Abständen von zwei Wochen, vier Monaten und acht Monaten durchgeführt wurden, bestanden mässiggradige pathologische Allgemeinveränderungen über der rechten Hemisphäre zwar weiterhin; eine Tendenz zur Besserung des Kurvenbildes war aber vorhanden. Nach 16 1/2 Monaten, bei einer Kontrolluntersuchung, finden sich erstmals Angaben über linksbetonte Krämpfe mit Bewusstseinsstörungen, manchmal auch mit Hinstürzen und Einnässen. Im EEG zeigten sich während der Hyperventilation über der rechten Hemisphäre betonte Gruppen von flachen Deltawellen. Ein Jahr danach war das Kurvenbild wesentlich stärker pathologisch verändert; es zeigte fortlaufend eine rechts betonte schwere Allgemeinveränderung mit hohen steileren Abläufen ebenfalls über der rechten Hemisphäre, beides nachhaltig zunehmend während der Hyperventilation. Die pathologischen Veränderungen waren von diesem Zeitpunkt an deutlich nach frontal zu betont. Eine letzte EEG-Ableitung, vier Wochen nach vorstehend beschriebener, ergab keine grundsätzlich neuen Gesichtspunkte (Abb. 32). Trotz laufender anti-epileptischer Behandlung mit 4 x 1 Tablette Zentropil waren die Anfallsmuster im EEG sogar leicht verstärkt; an einer Stelle zeigten sich rechts betonte Polyspikes mit langsamer Nachschwankung. Klinisch bestand eine gleichbleibend schwere Demenz. Die Patientin war affektinkontinent, dysphorisch und hatte weiterhin linksseitige Jackson-Anfälle.

Zusammenfassend kommt es in den vorstehend geschilderten Fällen von progressiver Paralyse und Taboparalyse während oder spätestens nach Abschluss der Behandlung in der Regel zu weitgehender Rückbildung der im akuten Krankheitsstadium vorhandenen mittelschweren bis schweren EEG-Veränderungen. Wenn das EEG von vorneherein nur leicht pathologisch verändert ist, so ergibt sich naturgemäss eine weniger eindrucksvolle Besserung. Der Fall mit nachgewiesener erheblicher Hirnatrophie (LO. An., 49 a), bei dem wahrscheinlich eine spontan remittierte progressive Paralyse vorliegt, von welchem ich ein EEG aus der Zeit vor Beginn der spezifischen Behandlung aber nicht besitze, bildet eine Ausnahme insofern, als seitbetonte, grob verlangsamte, unregelmässige Wellengruppen, sowie eine deutliche Allgemeinveränderung auch 13 Wochen nach Abschluss der Behandlung noch bestanden.

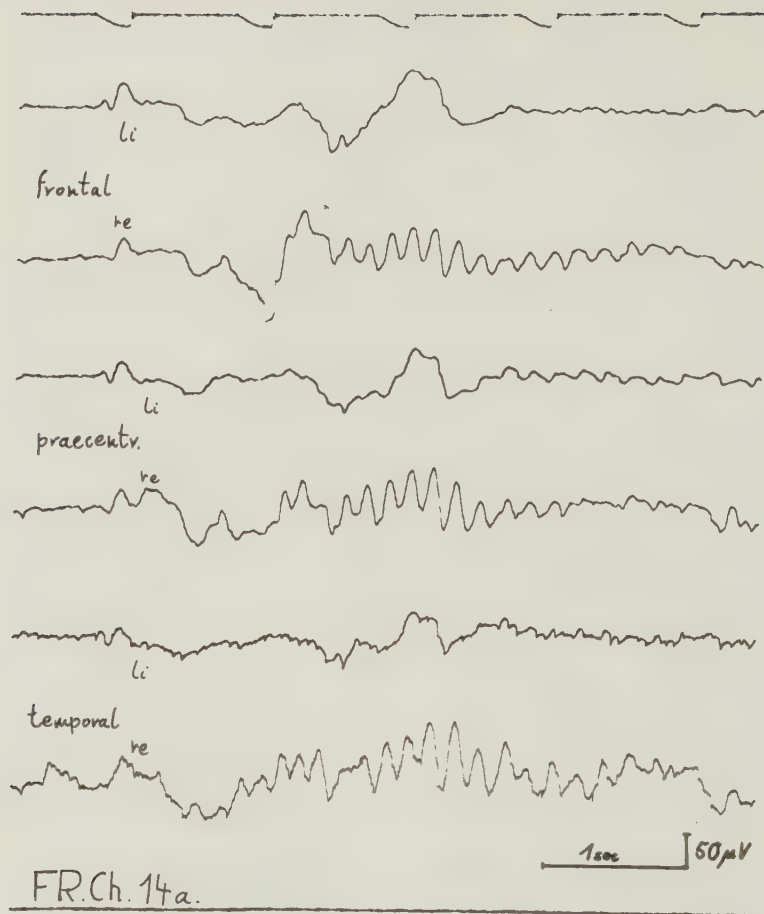


ABBILDUNG 27

Pat. FR. Ch., 14 a, EEG aus dem akuten Krankheitsstadium, vor Behandlungsbeginn. Ableitung in Evipan-Narkose, was beim Vergleich mit nebenstehender Kurve berücksichtigt werden muss. Vor und während der Untersuchung bestanden linksseitige Jackson-Anfälle. Das EEG zeigt seitendifferente Thetagruppen.

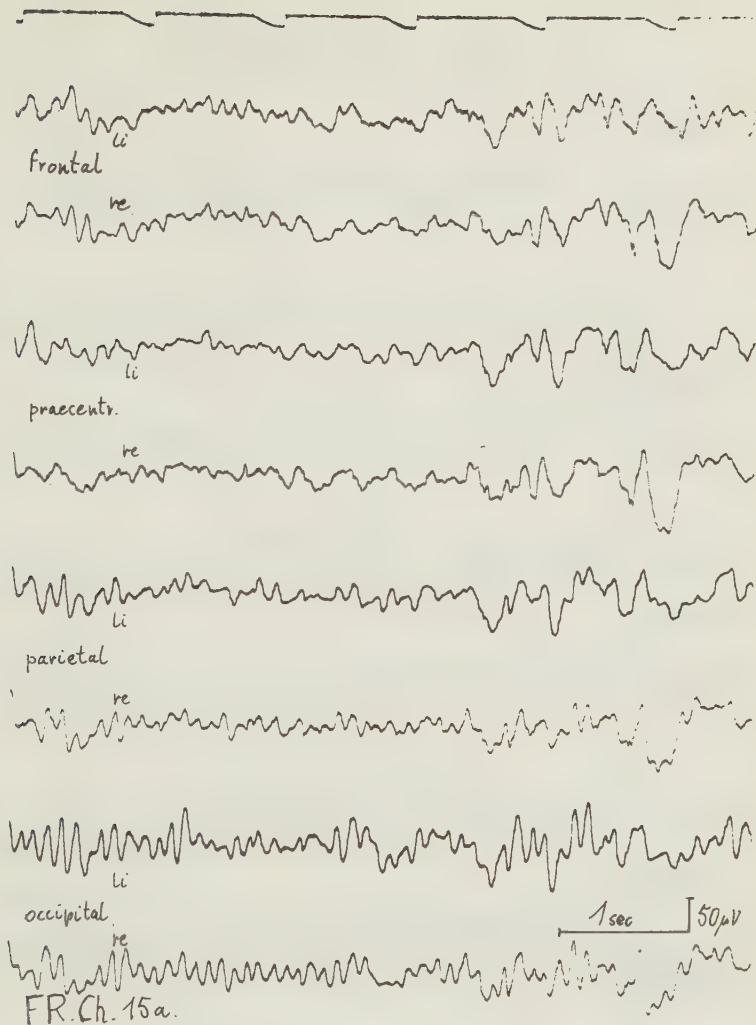


ABBILDUNG 28

EEG der gleichen Patientin ein Jahr nach Abschluss der Behandlung. Beispiel von noch erheblichen EEG-Veränderungen bei Paralyse vom juvenilen Typ.

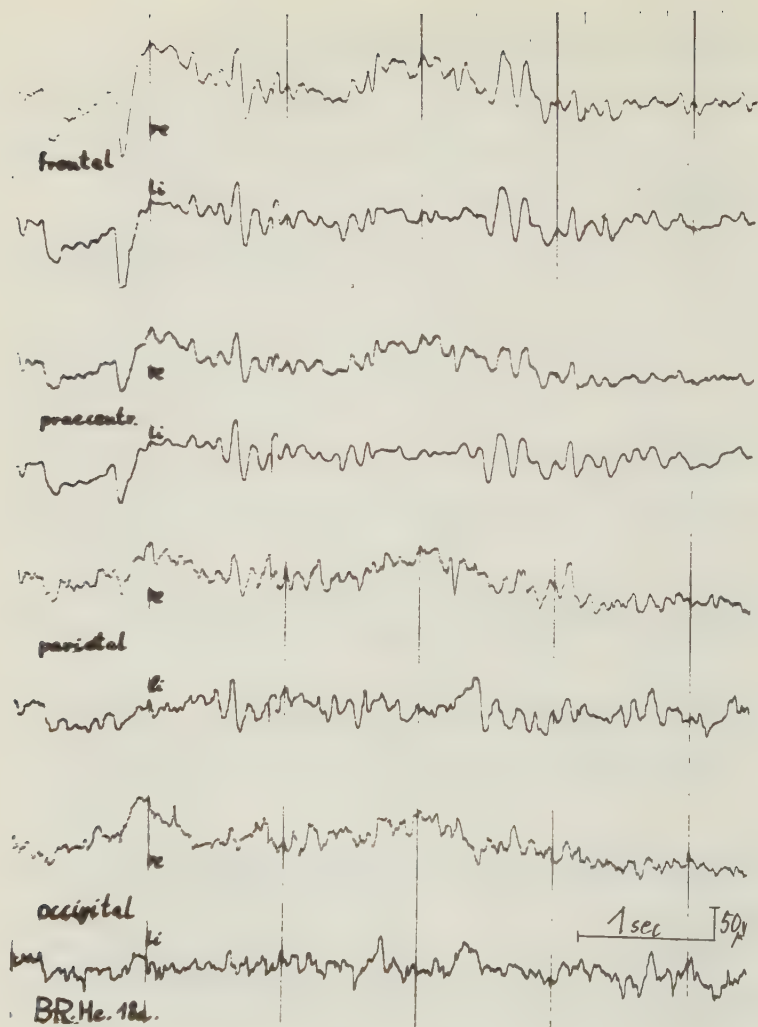


ABBILDUNG 29

EEG der Pat. BR. He., 18 a, vor Behandlungsbeginn.

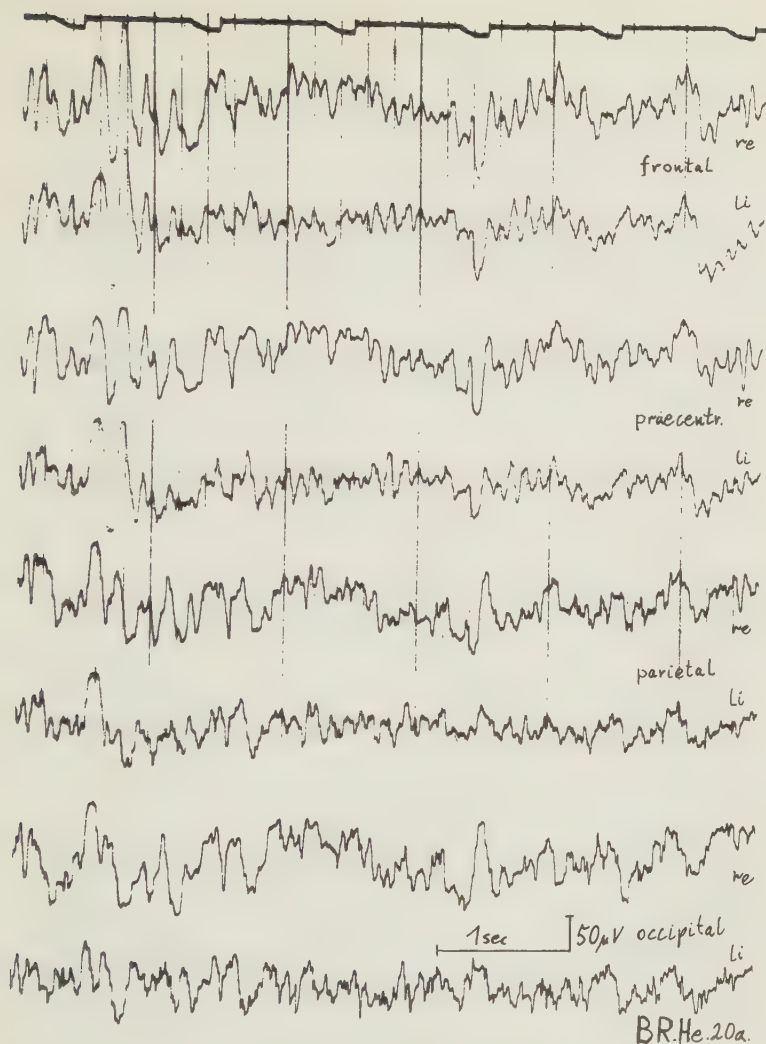


ABBILDUNG 30

Kurve der gleichen Patientin rund 2 Jahre nach Abschluss der Behandlung. Inzwischen sind psychomotorische Anfälle aufgetreten; im EEG durchgehend spannungshohe Entladung, sowie rechtsbetonte steilere Wellen und Unregelmässigkeit.

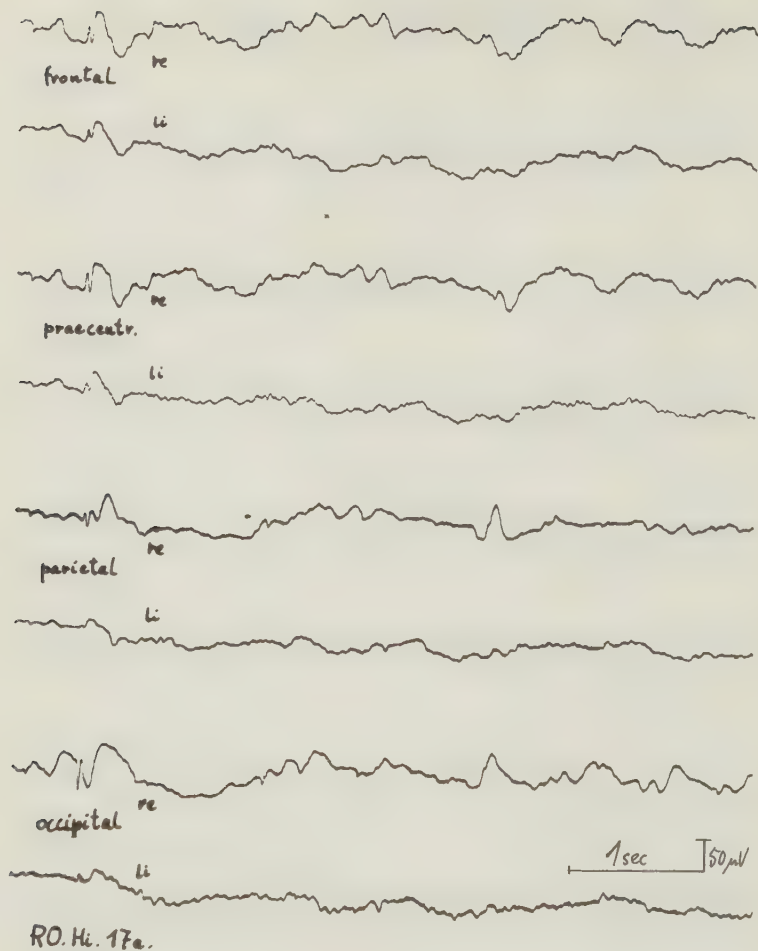


ABBILDUNG 31

Pat. RO.Hi., 17 a, EEG eineinhalb Jahre nach Abschluss der spezifischen Behandlung. Rechtsbetonte Spitzwellenabläufe gleich zu Beginn des abgebildeten Kurvenstückes.

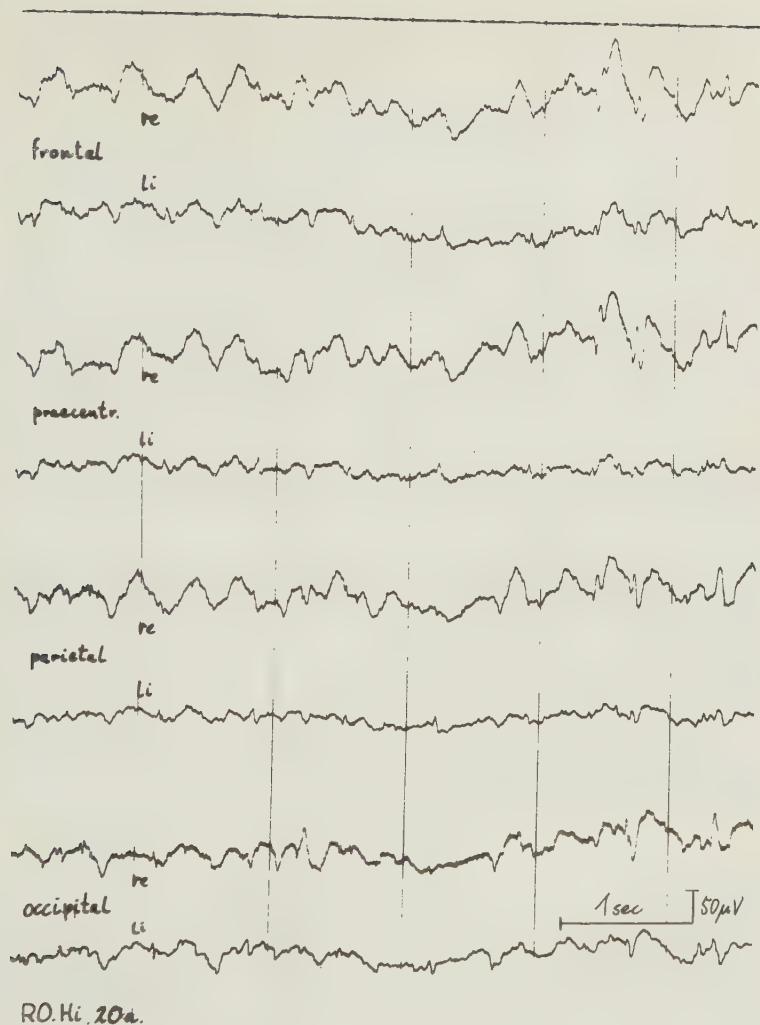


ABBILDUNG 32

EEG der gleichen Patientin, 3 Jahre später wie Abbildung 31. Inzwischen zahlreiche linksseitige Jackson-Anfälle. Deutliche Verschlechterung des Kurvenbildes, mit fortlaufender, über der rechten Hemisphäre betonter Deltatätigkeit und vermehrten Anfallsmustern.

Völlig anders als die Mehrzahl der eben erwähnten Fälle verhalten sich die drei Fälle von "juvener" Paralyse, bei denen die EEG-Veränderungen nach Abschluss der Behandlung sogar zunahmen. Allerdings hatten die 3 Patientinnen Anfälle. Eine Kranke kam im Jackson-Status zur Aufnahme und blieb in der Folgezeit anfallsfrei, behielt offenbar auch nur geringe psychische Auffälligkeiten zurück; ihr EEG war reichlich ein Jahr nach Abschluss der Behandlung aber schwerer pathologisch verändert als 9 Wochen nach Beendigung der ersten Penicillinkur. Die beiden anderen Patientinnen bekamen Jackson-Anfälle, bzw. psychomotorische Anfälle einhalb bzw. etwa 2-4 Jahre nach Abschluss der erstmaligen spezifischen Behandlung, beide waren schwerement. Die Patientin mit den Jackson-Anfällen hatte schwere halbseitige EEG-Veränderungen bei der letzten Kontrolle, diejenige mit den psychomotorischen Anfällen zeigte vermehrte Unregelmässigkeit und Frequenzlabilität im EEG; es wies selten sehr hohe rhythmische Gruppen von Thetawellen auf.

Keine Wechselbeziehung findet sich bei meinen Patienten zwischen dem Grad der EEG-Veränderungen im akuten Krankheitsstadium einerseits und dem Ausmass der nach der Behandlung erzielten klinischen Besserung andererseits.

Für weitere Untersuchungen, welche zusätzlich die Schwere des klinischen Zustandes im akuten Krankheitsstadium zu berücksichtigen hätten, ist die Zahl meiner Fälle zu gering. Prognostische Schlüsse aus dem Schweregrad der EEG-Veränderungen im akuten Krankheitsstadium sind somit, meinen Ergebnissen zufolge, nicht zu ziehen.

In der folgenden Tabelle wurde bei den 19 Fällen der Gruppe B₁ die durch die Behandlung bewirkten EEG-Veränderungen dem klinischen Behandlungsergebnis gegenübergestellt.

TABELLE 18

Ergebnisse der klin. Behandlung	EEG nach der Behandlung									
	verschlechtert		unverändert		wenig		mittel		gut	
verschlechtert	0		0		1	5,25 %	0		0	0,5,25 %
unverändert	0		0		2	10,5 %	0		1	5,25 %
leicht	0		0		0		0		3	15,8 %
mässig	0		1	5,25 %	0		4	21,1 %	1	5,25 %
gut	1 ⁺	5,25 %	0		0		2	10,5 %	3	15,8 %
	1	5,25 %	1	5,25 %	3	15,8 %	6	31,6 %	8	42 %
									19	100 %

+ = Pat. mit Paralyse vom juvenilen Typ.

Es ergibt sich eine leicht positive Wechselbeziehung zwischen der Besserung des EEG-Befundes und dem Behandlungsergebnis, Ausnahmen sind jedoch nicht selten.

C. DISKUSSION

Die grosse Variationsbreite des EEG bei der progressiven Paralyse, welche aus den bereits früher veröffentlichten Arbeiten zu ersehen war, machte die Untersuchung einer grösseren Anzahl von Kranken erforderlich.

Als wichtigstes Ergebnis betrachte ich das Vorkommen von unterschiedlich ausgeprägten Gruppen von meist unregelmässigen, mehr oder weniger langsamen Wellen, in einem höheren Prozentsatz der EEG-Kurven unbehandelter Paralytiker, das eine positive Beziehung zur Schwere der Erkrankung aufweist. Bei den Patienten mit schweren und mittelschweren Veränderungen im Luft-Encephalogramm finden sich oft, wenn auch nicht ausnahmslos, langsame, unregelmässige Wellengruppen im EEG, in zwei Fällen sogar mit vermehrter Projektion über der Hemisphäre mit stärkerer Ausweitung der inneren Liquorräume. Von zwei Patienten mit stark unregelmässigen und von einem mit mittelgradig unregelmässigen, langsamen Wellengruppen im EEG habe ich Sektionsbefunde, in denen eine Beteiligung der Stammganglien am Entzündungsprozess immer beschrieben ist. Ich neige dazu, die beschriebenen Wellengruppen, und zwar auch die nur leicht oder kurzzeitig vorkommenden, als verwertbaren Hinweis auf eine subcortikale Störung und damit als Ausdruck einer Läsion der zentralen Kerne zu werten.

In Übereinstimmung mit FINLEY und Mitarbeitern (1942) und CALLANWAY und Mitarbeitern (1945) finde ich, dass der Grad der EEG-Veränderungen oft der Schwere der Erkrankung konform geht. Bei den unbehandelten Fällen zeigt sich die prozentual häufigste Übereinstimmung. Im Gegensatz hierzu ist bei den behandelten Fällen nur eine Häufung leicht abnormer EEG-Kurven bei den Kranken mit den geringsten Defektsymptomen festzustellen. Besonders hervorzuheben ist ein Fall von "juvener" Paralyse, mit Jackson-Anfällen im akuten Krankheitsstadium und sehr guter klinischer Remission nach der Behandlung, bei dem das EEG über ein Jahr nach Entlassung aus der Klinik noch immer schwer abnorm war.

Als weiteres bezeichnendes Merkmal für das EEG bei der progressiven Paralyse imponiert mir die allgemeine Unregelmässigkeit der Kurven hinsichtlich Amplitude und Frequenz, welche ebenfalls oft in Beziehung zur Schwere der klinischen Symptomatik steht

und sich in Übereinstimmung mit der klinischen Besserung vermindert. CALLANWAY und Mitarbeiter (1945) und RADERMECKER (1955) berichteten über verschieden schwere Hyperventilationsveränderungen. Bei ARENTSEN und VOLDBY (1952) und bei THIEBAUT und Mitarbeitern (1955) war der Hyperventilationseffekt auf das EEG in den einzelnen Fällen verschieden und insgesamt nicht sehr stark ausgeprägt. Von meinen Kranken, den behandelten wie den unbehandelten, zeigen rund 40 % keinerlei Reaktion auf Mehratmung und etwa ebensoviele nur leichte Hyperventilationsveränderungen. Hervorzuheben ist der fast gleichbleibende Prozentsatz mit und ohne Hyperventilations-Effekt in der Gruppe der akuten, unbehandelten Fälle und in der Gruppe der behandelten Fälle. Bei ein und denselben Patienten vermindert sich die Reaktion auf Mehratmung vor und nach der Behandlung meist in Übereinstimmung mit der Besserung des Ruhe-EEG und des klinischen Befundes. In mehreren Fällen mit nur mässigem oder schlechtem Behandlungsergebnis bleibt die Labilität des EEG auf Hyperventilation unverändert und nimmt in einem dieser Fälle, dessen Ruheableitung sich besserte, sogar zu.

Am aufschlussreichsten sind die Vergleichsuntersuchungen zwischen unbehandelten und behandelten Kranken. Die EEG-Kurven der letzteren sind durchschnittlich regelmässiger, weniger verlangsamt und niedriger, sie enthalten weniger unregelmässige Wellengruppen und sind insgesamt weniger schwer pathologisch verändert als die Kurven der unbehandelten Paralytiker. Es besteht aber keine Tendenz zur völligen Normalisierung der Kurven nach der Behandlung; das EEG bleibt vielmehr in den meisten Fällen leicht pathologisch verändert. Bei den behandelten Kranken fällt zudem das vermehrte Vorkommen von niedrigen, unregelmässigen Betawellen meist über den vorderen Bereichen auf, welche eine Frequenz von 15-18/sec selten überschreiten.

Verlaufsuntersuchungen mit vielen EEG-Kontrollen in kurzen Zeitabständen konnte ich nur selten durchführen.

Es findet sich dabei, ausgenommen bei der Paralyse vom juvenilen Typ, meist ein zunächst rasches Abklingen der schweren und mittelschweren EEG-Veränderungen während oder kurz nach der Behandlung. Leichte Allgemeinveränderungen bleiben über viele Jahre praktisch oft unverändert bestehen.

Bei der Paralyse vom juvenilen Typ konnte ich, allerdings nur an Hand von 3 Fällen, eine teils erhebliche Zunahme der pathologischen EEG-Veränderungen in der Zeit nach der Behandlung beobachten. Bei den 3 Patientinnen bestanden, im Zusammenhang mit der Paralyse, zeitweise oder dauernd Anfälle. Bei der grossen Neigung dieser Kranken zu Anfällen kann das Ergebnis trotzdem als typisch angesehen werden.

Was den Einfluss des Alters auf die EEG-Veränderungen anbelangt, so konnte ich feststellen, dass bei meinen Patienten über 51 Jahren keine schwer pathologischen Hirnstromkurven vorkommen. Die 3 Patienten mit Paralyse vom juvenilen Typ haben alle erheblich veränderte Kurven. Weitere altersabhängige Besonderheiten habe ich im Gegensatz zu GREEBLATT und LEVIN (1945), ARENTSEN und VOLDBY (1952), CARRESCIA und CATAPANO (1956) und zu SCARELLA (1958) nicht gefunden.

Die Prozentzahlen von normalen und abnormen Kurven sind bei allen Autoren verschieden, auch wenn es sich ausschliesslich um unbehandelte oder behandelte Fälle handelt. Dies ist auf die verschiedenen Einteilungsprinzipien zurückzuführen. Die von mir gefundenen Werte liegen ziemlich hoch und nähern sich am ehesten den von ARENTSEN und VOLDBY (1952) gefundenen.

Epileptische Anfälle sind bei nur 6 von meinen unbehandelten und bei 4 von meinen behandelten Patienten beschrieben. Mittelschwer und schwer veränderte EEG-Kurven kommen bei diesen Patienten relativ häufiger vor; für eine statistische Auswertung sind meine Zahlen zu klein.

Ein Vergleich der Behandlungsergebnisse, das EEG betreffend, aus der Zeit kurz nach Abschluss der spezifischen Therapie und lange Zeit danach konnte wegen der zu geringen Anzahl von Patienten mit Kontroll-Ableitungen nicht durchgeführt werden.

Ein eindeutig positiver Zusammenhang zwischen einzelnen klinischen Symptomen und dem Ausmass der EEG-Veränderungen besteht nur bei den hirnorganisch bedingten psychischen Ausfallserscheinungen, wie ich in Übereinstimmung mit FINLEY und Mitarbeitern (1942), GREENBLATT und LEVIN (1945), DELAY und Mitarbeitern (1949) sowie mit ARENTSEN und VOLDBY (1952) feststellen konnte. Am deutlichsten ist die Beziehung der EEG-Veränderungen zum Ausmass der Demenz. Alle übrigen neurologischen und psychischen Störungen zeigen keinen verwertbaren Zusammenhang mit den EEG-Veränderungen; ein solcher ist bei der sehr vielgestaltigen Symptomatik, der in jedem Fall eine diffuse entzündliche Affektion des Gehirns zugrunde liegt, nicht zu erwarten. Die einzelnen Krankheitssymptome kommen auch niemals isoliert vor und sind bei den klinisch schwereren Fällen prozentual häufiger zu finden als bei den leichteren.

Die EEG-Veränderungen bei der Paralyse sind meist diffus und betreffen alle Regionen ziemlich gleichmässig. Nur bei knapp einem Viertel meiner Kranken finden sich mehr oder weniger ausgeprägte Seitenunterschiede im EEG.

Bei einer Patientin (LO. An.), mit einseitig betontem Hydrocephalus internus und entsprechender Hemiparese handelt es sich wahr-

scheinlich um einen Fall von Lissauer'scher Herdparalyse. Das EEG zeigt bei wiederholten Kontrollen, auch längere Zeit nach Abschluss der Behandlung, immer Gruppen von unregelmässigen, langsamen Wellen über der stärker geschädigten Hemisphäre. Seitens verschiedene EEG-Veränderungen kommen aber auch bei mehreren Kranken ohne Reflexdifferenzen oder sonstige Herdzeichen vor. Dies weist darauf hin, dass auch dann, wenn neurologische Herdsymptome fehlen, das Gehirn durch den spezifisch entzündlichen Prozess nicht immer gleichmässig betroffen wird. Umschriebene Herdbefunde sind bei meinen Fällen nicht vorgekommen.

Typische Spitzwellenkomplexe fehlen in den von mir ausgewerteten Kurven; seitbetonte, herdverdächtige Spitzenpotentiale mit langsamer Nachschwankung finden sich bei einer Kranken mit Paralyse vom juvenilen Typ, die an Jackson-Anfällen leidet. Bei dieser und bei einer anderen Kranken zeigten sich übrigens Anfallsmuster im EEG noch bevor Anfälle beobachtet worden waren.

Ebenso wie das Ausmass der Zellvermehrung im Liquor kein verwertbarer Gradmesser für die Schwere der Krankheit ist, kann auch eine Wechselbeziehung zwischen der Liquorzellzahl und dem Grad der EEG-Veränderungen nicht festgestellt werden. ARENTSEN und VOLDBY (1952), THIEBAUT und Mitarbeiter (1955) und SCARELLA (1958) kamen zu dem gleichen Ergebnis, GREENBLATT und LEVIN (1945) zu einem gegensätzlichen.

D. SCHLUSSFOLGERUNGEN

Es gibt kein für die progressive Paralyse typisches EEG. Die Diagnose kann aus dem EEG nicht gestellt werden. Die Verschiedenheit der EEG-Kurven, auch innerhalb der Gruppen von unbehandelten und den bereits vorbehandelten Fällen ist auf vielerlei Faktoren zurückzuführen, von denen das Alter des Patienten, die Schwere der Krankheit und das Ausmass der organischen Schädigung die wichtigsten sind. Aber selbst Kranke mit gleichartig erscheinender klinischer Symptomatik können sehr verschiedene EEG-Befunde aufweisen; dies könnte auf eine individuell verschiedene Reaktionsbereitschaft des Gehirns auf die entzündliche Schädigung zurückzuführen sein. Viel wichtiger erscheint mir aber, ob sich die Krankheit zum Zeitpunkt der EEG-Ableitung im Stadium des Zunehmens, auf ihrem Höhepunkt oder in ihrer chronischen Phase befindet, oder ob sie spontan oder infolge einer spezifischen Behandlung remittiert hat.

Erwähnt sei hier, dass bei der klinischen Auswertung die EEG-Kurven von Paralytikern in mehreren Fällen als verdächtig auf eine Hirngefässerkrankung bezeichnet wurden; die meist erhebliche Unregelmässigkeit, die Labilität auch nach der langsameren Seite der Frequenzskala hin und auch die in der Regel erheblich unregelmässigen Wellengruppen kommen ebenfalls oft bei schwerer chronischer Mangeldurchblutung des Gehirns vor (KUGLER 1963). Wie meine Untersuchungsergebnisse zeigen, müssen derartige EEG-Befunde aber auch als differentialdiagnostischer Hinweis auf eine diffuse Encephalitis gewertet werden.

Bei mehreren Kranken mit progressiver Paralyse ist das EEG garnicht oder nur leicht verändert; ein normales oder ein leicht pathologisches EEG vermag diese Krankheit (speziell in ihren leichteren Formen oder bei älteren Menschen) daher nicht auszuschliessen.

Mit der erforderlichen Kritik angewandt kann das EEG bei der progressiven Paralyse aber in vielen Fällen das Vorliegen und das Ausmass einer cerebralen Störung aufzeigen; es ermöglicht besonders im akuten Krankheitsstadium Rückschlüsse auf deren Schweregrad und ist möglicherweise nützlich zur Kontrolle des Behandlungsverlaufes und schliesslich des - Erfolges. Auf Grund der vorherrschenden Unregelmässigkeit der Kurven, des häufigen Vorkommens von meist verlangsamten, unregelmässigen Wellengruppen, sowie des Fehlens von Herdveränderungen gibt das EEG zumindest einen differentialdiagnostischen Hinweis auf eine diffuse Encephalitis und sollte in diesem Fall den Anstoss zu weiteren Untersuchungen geben.

E. ZUSAMMENFASSUNG

Bei der elektroencephalographischen Untersuchung von 56 Patienten mit progressiver Paralyse konnte erwartungsgemäss ein für diese Krankheit typisches Hirnstrommuster nicht gefunden werden. Es gelang jedoch, eine Reihe von Gesetzmässigkeiten zu ermitteln, welche zwar nicht absolut gültig, aber doch mehr oder weniger bedeutsam sind: Die vor der spezifischen Behandlung gewonnenen Kurven waren häufig der Schwere der Krankheit entsprechend pathologisch verändert; ältere, über 51-jährige Paralytiker, hatten keine schwer abnormen Kurven. Kürzere oder längere Zeit nach der Behandlung abgeleitete Kurven waren durchschnittlich niedriger, regelmässiger und insgesamt weniger schwer pathologisch verändert als die Kurven der noch unbehandelten Kranken; sie normalisierten sich in der Regel nicht völlig, sondern blieben in den meisten Fällen leicht pathologisch allgemeinverändert. Verlaufsuntersuchungen zeigten ein meist rasches Abklingen der schweren und mittelschweren EEG-Veränderungen während oder kurz nach der Behandlung. Ausnahmen bildeten zwei Kranke mit anhaltend schwerer Demenz, bei denen wochenlang nach Abschluss der Behandlung noch erheblich pathologische Kurven abgeleitet wurden, sowie drei Kranke mit sogenannter juveniler Paralyse, die unter Anfällen litten, bei denen die EEG-Veränderungen nach Abschluss der Behandlung zunahmen. Die symptomanalytische Betrachtung ergab bei noch unbehandelten Paralytikern eine deutliche Beziehung des Grades der EEG-Veränderungen zum Ausmass der psychischen Ausfälle. Die progressive Paralyse kann aus dem EEG nicht diagnostiziert werden; ähnlich wie bei durchblutungsbedingter chronischer Hypoxämie des Gehirns kommen aber im EEG noch unbehandelter Paralytiker häufig Gruppen unregelmässiger, mehr oder weniger langsamer Wellen vor, die zur differentialdiagnostischen Erwägung einer diffusen Encephalitis vom Typ der progressiven Paralyse führen sollten.

F. LITERATUR

ARENTSEN K., VOLDBY H.:

Electroencephalographic changes in neurosyphilis. EEG Clin. Neurophysiol., 4 (1952), 331-337.

BERGER H.:

Über das Elektrenkephalogramm des Menschen. III. Mitteilung. Arch. Psychiat. 94 (1931), 16-60.

BERGER H.:

Über das Elektrenkephalogramm des Menschen. V. Mitteilung. Arch. Psychiat. 98 (1933), 231-254.

BERGER H.:

Über das Elektrenkephalogramm des Menschen. VII. Mitteilung. Arch. Psychiat. 100 (1933), 301-320.

BERGER H.:

Über das Elektrenkephalogramm des Menschen. XI. Mitteilung. Arch. Psychiat. 104 (1936), 678-689.

BERGER H.:

Über das Elektrenkephalogramm des Menschen. XIV. Mitteilung. Arch. Psychiat. 108 (1938), 407-431.

CALLANWAY J. L., LÖWENBACH H., KUHN B. H., NOOJIN R. O.,

RILEY A. K.: Electroencephalographic findings in central nervous system syphilis. J. Amer. med. Ass. 129 (1945), 938 f.

CARRESCIA P. M., CATAPANO V. D.:

Risultati dello studio elettroencefalografico di un gruppo di paralitici progressivi. Osp. Psychiat. 24 (1956) 357-378.

DELAY J., WOLFROMM R., VERDEAUX G.:

Diagnostic et évolution d'un cas de paralysie général suivi par l'EEG. Rev. neurol. 81, 1 (1949), 537-540.

FINLEY K. H., ROSE A. S., SOLOMON H. C.:

Electroencephalographic studies on neurosyphilis. Arch. Neurol. Psychiat. 74 (1942), 718-736.

GIBBS F. A., GIBBS E. L.:

Atlas of Electroencephalography. Bd. I 1950, Bd. II 1952. Addison-Wesley Press Inc. Cambridge, Mass.

- GREENBLATT M.: Age and electroencephalographic abnormality in neuropsychiatric patients. *Amer. J. Psychiat.* 101 (1944/45), 82-90.
- GREENBLATT M.: Electroencephalographic studies in neurosyphilis. *The Urol. Cutan. Rev.* 48 (1944), 376-378.
- GREENBLATT M., LEVIN S.: Factors affecting the electroencephalogram of patients with neurosyphilis. *Amer. J. Psychiat.* 102 (1945/46) 40-48.
- GREENBLATT M., LEVIN S.: Neurosyphilis, Convulsions and Electroencephalography. *The Urol. and Cutan. Rev.* 50 (1946) 331.
- HILL D., PARR G.: *Electroencephalography*. Purnell & Sons Ltd. London (1950).
- JUNG R.: Neuropsychologische Untersuchungsmethoden. Im Handbuch der Inneren Medizin, Band V/1, Springer-Verlag Berlin (1953) 1206-1314.
- KUGLER J.: *Elektroencephalographie in Klinik und Praxis*. Gg. Thieme-Verlag, Stuttgart 1963.
- MIGNOT M. M. H., CALVET J.: Etude d'un groupe de paralytiques généraux. Aspects électroencephalographiques. *Ann. médico-psychologiques*. 111, 2 (1953), 78.
- RADERMECKER J.: L'électroencéphalogramme dans les encéphalites et les déterminations cérébrales d'aspect encéphalitique. *Rev. Neurol.* 93, 2 (1955), 369-398.
- RADERMECKER J.: Systématique et électroencéphalographie des encéphalites et encéphalopathies. *EEG Clin. Neurophysiol.* 5 (1956).
- RADERMECKER J.: Meningo-encéphalitis a predominance corticale avec atteinte de certains noyaux centraux. *EEG Clin. Neurophysiol.* 5 (1956) 69.
- SCARELLA M.: Studio elettroencefalografico su ventinove casi di paralisi generale progressiva. *Rass. Neuropsychiat.* 8, 2 (1958) 81-98.
- SEELEY L. J., DILLE R. S.: Variations of EEG-patterns in a case of neurosyphilis. *Dis. Nerv. Syst.* 14 (1953) 138.

- THIEBAUT F., ROHMER F., ISRAEL L., WACKENHEIM A.:
Etude électroencéphalographique de 17 cas de
paralysie générale. Rev. Neurol. 93 (1955), 437-
440.
- VOGEL F.:
Über die Erbllichkeit des normalen Elektroen-
cephalogramms. Gg. Thieme Verlag Stuttgart
1958.
- ZILLIG G.:
Untersuchungen über seelische Dauerstörungen
bei defektgeheilten Paralytikern nach Malaria-
behandlung. Arch. Psychiat. 101 (1933), 479-
545.

Ich danke allen, die zum Gelingen der Arbeit beigetragen haben: Priv.-Doz. Dr. J. KUGLER, München, hat mich bei der Auswahl des Themas beraten und mir wichtige Hinweise bei der Durchsicht des Entwurfes gegeben. Dr. Dr. R. STÜHLER, Würzburg, stellte mir Kurven und Krankenblätter zur Verfügung und gab wertvolle Ratschläge für die Ausarbeitung. Die EEG-Assistentinnen Fräulein E. BÜCHS und Fräulein L. MASCHKE, Bamberg, Fräulein FRÜH-INSFELD, Würzburg, und Fräulein I. FRANK, München, haben in sorgfältiger Arbeit die Kurven bei den oft schwierigen Kranken abgeleitet.

LEBENS LAUF

Geboren am 12. Januar 1927 in Bamberg als Sohn des damaligen Hauptlehreres Karl Stirner besuchte ich die Oberschule an der Kapuzinerstrasse Bamberg bis Juni 1947 und war dann für je 2 Semester an den Phil.-Theol. Hochschulen Bamberg und Regensburg immatrikuliert. Die 6 klinischen Semester verbrachte ich in München, wo ich am 29.1.1953 die ärztliche Prüfung ablegte. Vom 1.3.1953 an bin ich an der Städtischen Nervenkl-nik Bamberg tätig, seit dem 15.2.1955 als Assistenzarzt.

